تکنیکی ریاضی

الیکٹریشن

T.T.P. Series No.51

GOVERNMENT OF THE PUNJAB
TECHNICAL EDUCATION & VOCATIONAL TRAINING AUTHORITY
TRADE TESTING CELL, LAHORE.

Price Rs. 66.00

تکنیکی ریاضی

برائے

الیکٹریشن

سوالات کی درسی کتاب

مصنف : ہنس رونگن

نظرِ ثانی : ہرمن کراتو
ڈائریکٹر ایجوکیشن ۔ ٹوبنگ

یان رولف ریرنگ
مشیرِ تعلیم فرانکفرٹ ۔ ماٹن

مترجمین : پروفیسر عبدالرزاق بخاری
الیکٹریکل ڈیپارٹمنٹ یونیورسٹی آف انجینئرنگ اینڈ ٹیکنالوجی، لاہور

محمد زاہد
جوائنٹ ڈائریکٹر
ڈائریکٹوریٹ آف مین پاور اینڈ ٹریننگ پنجاب، لاہور

ٹریڈ ٹیسٹنگ سیل، پنجاب بورڈ آف ٹیکنیکل ایجوکیشن لاہور
میں ٹیکنیکل ٹریننگ پروگرام (T.T.P.) کے تحت تیار ہونے والی ایک فنی کتاب

36- اتا ترک بلاک نیو گارڈن ٹاؤن لاہور۔

جملہ حقوق محفوظ ہیں
اس کتاب کو یا اس کا کوئی بھی حصہ بلا تحریری اجازت
ٹریڈ ٹیسٹنگ سیل، پنجاب بورڈ آف ٹیکنیکل ایجوکیشن لاہور
چھاپا نہیں جاسکتا۔

جملہ حقوق © 1971 ارنسٹ کلیٹ شٹٹ گارٹ

آٹھواں ایڈیشن ---------------- 2008
نواں ایڈیشن ---------------- 2010
تعداد ---------------- 1000
پرنٹرز ---------------- فائن جکس پرنٹرز، لاہور۔

ٹریڈ ٹیسٹنگ سیل، پنجاب بورڈ آف ٹیکنیکل ایجوکیشن لاہور نے پاک جرمن ٹیکنیکل ٹریننگ پروگرام کے تحت
ارنسٹ کلیٹ شٹٹ گارٹ (مغربی جرمنی) کی تحریری اجازت سے میو آرٹ پریس، لاہور سے چھپوا کر شائع کی۔

Urdu Edition of
"Fachrechnen für Elektroberufe" ISBN 3-12-871110-0
© Ernst Klett, Stuttgart, Federal Republic of Germany, 1971

"Printed in Pakistan"

فہرست مضامین

باب	عنوان	صفحہ
1	صحیح اعداد اور کسور اعشاریہ	4
2	کسور ۔ تعریف اور حسابی عمل	6
3	کسور کی جمع اور تفریق	8
4	کسور کی ضرب اور تقسیم	10
5	اکائی کا قاعدہ	12
6	فیصد ۔ سود	14
7	کلیات اور علامات ۔ کلیات کی مدد سے تقسیم	16
8	اضافی قیمت ۔ خطوط وحدانی	18
9	فارمولوں کی تحویل (جمع اور تفریق)	20
10	فارمولوں کی تحویل (ضرب اور تقسیم)	22
11	طاقت اور جذر	24
12	دس کی طاقت ، قوت نما اور جذر والے ارکان پر مشتمل مساواتیں	26
13	لمبائی ، رقبہ اور حجم کی اکائیاں	28
14	مختلف اشکال کا رقبہ معلوم کرنا	30
15	حجم ، کمیت اور وزن	32
16	وائینڈنگ ، لمبائی معلوم کرنا	34
17	زاویہ ، وقت اور رفتار	36
18	قوت ، کام اور طاقت	38
19	درجہ اعشاریہ ، سلائیڈ رول اور منحنی مخصوص	42
20	برق پیمائشی مقداریں اور پیمائشی حد	44
21	کلیہ اوہم	46
22	ڈی سی سرکٹ میں برق طاقت	50
23	موصل کی مزاحمت	52
24	پیچیدہ سوالات کو حل کرنے کا طریقہ	56
25	حرارت کے زیر اثر مزاحمت میں تبدیلی	58
26	ڈی سی کا سلسلہ وار یا سیریز سرکٹ	60
27	ڈی سی کا متوازی یا پیرالل سرکٹ	64
28	اجتماعی یا سیریز پیرالل سرکٹ	66
29	برق توانائی اور اس کی قیمت معلوم کرنا	70
30	برق رو سے پیدا شدہ حرارت	74
31	برق رو کا کیمیائی اثر	78
32	برق مقناطیسیت	80
33	مخلوط مقناطیسی سرکٹ	82
34	ڈی سی جنریٹر یا ڈائنمو	84
35	ڈی سی موٹر	86

باب	عنوان	صفحہ
36	امالی برق دباؤ	90
37	برق میدان اور کپیسٹر	92
38	مثلثی تفاعل	94
39	الٹرنیٹنگ برق دباؤ	96
40	اے سی سرکٹ کی مزاحمتیں	98
41	اے سی کا سلسلہ وار یا سیریز سرکٹ	100
42	اے سی کا متوازی یا پیرالل سرکٹ	102
43	اے سی سرکٹ میں برق طاقت اور جزء طاقت	104
44	سہ فیز برق رو	108
45	برق پیمائش	112
46	مزاحمت کی پیمائش	114
47	بلند تناسبی برق دباؤ سے حفاظتی تدابیر	116
48	برق صدمہ سے بچاؤ کے اقدام	117
49	سنگل فیز ٹرانسفارمر	120
50	سہ فیز ٹرانسفارمر	124
51	ٹرانسفارمروں کا متوازی عمل	126
52	اے سی جنریٹر یا الٹرنیٹر	128
53	سہ فیز الٹرنیٹر	130
54	سہ فیز اسینکرونس موٹر I	132
55	سہ فیز اسینکرونس موٹر II	134
56	جز طاقت کی ترمیم (جز طاقت کو بہتر کرنا)	136
57	ٹارک ، گردشی رفتار ، طاقت اور قوت عمل	138
58	الیکٹرک پاور ڈرائیو	140
59	پلی اور پٹہ کے ذریعے طاقت کی منتقلی	142
60	گراریوں کے ذریعے طاقت کی منتقلی	144
61	اے سی موٹر	146
62	ریکٹی فائر یا راست گر	148
63	ریکٹیفائر سرکٹ	150
64	نیم موصل اجزائے سرکٹ : زینر ڈائیوڈ	153
65	نیم موصل اجزائے سرکٹ : ٹرانسسٹر	155
66	نیم موصل اجزائے سرکٹ : تھائیرسٹر	157
67	برق موصل کا سائز ۔ فیوز کی ظرفیت	159
68	موصل کی عمودی تراش کا رقبہ اور برق دباؤ کا ضیاع	161
69	حلقہ کا فیڈر	165
70	برق روشنی	167
	مختلف مقداروں کی علامات اور اکائیاں	169
	اشاریہ	171

1 صحیح اعداد اور کسور اعشاریہ

بنیادی حسابی عمل ، اُن کے نام اور علامات

حسابی عمل	مثال	علامات		جواب
1 - جمع کرنا ، جمع	6 + 3 = 9 6 اور 3 ارکان ہیں	+	جمع	مجموعہ
2 - تفریق کرنا ، تفریق	6 − 3 = 3 6 کو مفروق منہ اور 3 کو مفروق کہتے ہیں	−	منفی	فرق
3 - ضرب دینا ، ضرب	6 × 3 = 18 6 اور 3 اجزاء ہیں	×	ضرب	حاصل ضرب
4 - تقسیم کرنا ، تقسیم	6 ÷ 3 = 2 6 کو مقسوم اور 3 کو مقسوم الیہ کہتے ہیں	÷	تقسیم	حاصل قسمت

مزید حسابی علامات :

= برابر ہے	≈ تقریباً برابر ہے	≠ برابر نہیں ہے	≙ مترادف	< چھوٹا ہے	> بڑا ہے
$3 = 3$	$3.1416 \approx 3.14$	$3 \neq 5$	$10kg \triangleq 1\ cm$	$2 < 3$	$3 > 2$

جمع، تفریق اور ضرب ، تقسیم کے مخلوط عمل

خطوط واحدانی کے بغیر سوالات :

تقسیم اور ضرب کا عمل، تفریق اور جمع کے عمل سے پہلے کیا جاتا ہے ۔

مثال 1 :

$3 \times 4 + 7 - 6 = ?$
$12 + 7 - 6 = 19 - 6 = 13$

مثال 2 :

$18 + 12 \div 6 + 5 \times 18 - 12 = ?$
$18 + 2 + 90 - 12 =$
$110 - 12 = 98$

مثال 3 :

$312 - 12 \times 4 + 16 - 4 \div 4 = ?$
$312 - 48 + 16 - 1 =$
$312 + 16 - 48 - 1 = 328 - 49 = 279$

خطوط وحدانی کا استعمال :

سب سے پہلے خطوط وحدانی کے اندر کی رقموں کو مختصر کیا جاتا ہے ۔

مثال 4 :

$3 \times (4 + 7 - 6) = ?$
$3 \times (11 - 6) = 3 \times 5 = 15$

مثال 5 :

$(70 + 40) \div 5 - 8 = ?$
$110 \div 5 - 8 =$
$22 - 8 = 14$

مثال 6 :

$(312 - 12) \times 4 + (16 - 4) \div 4 = ?$
$300 \times 4 + 12 \div 4 =$
$1200 + 3 = 1203$

اعشاری اعداد کی تقریباً قیمتیں

جس درجہ تک تقریباً قیمت معلوم کرنی ہو اُس درجہ کی نصف مقامی قیمت اعشاری عدد میں جمع کریں اور پھر مطلوبہ درجہ کے بعد کے ہندسے حذف کردیں ۔

مثال :

اعشاری ہندسہ	2.12	2.17	2.654	2.65436	0.25	0.35	3.141592
مطلوبہ درجہ اعشاریہ	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
مطلوبہ درجہ اعشاریہ کی مقامی قیمت کا نصف	0.05	0.05	0.05	0.005	0.05	0.05	0.005
مجموعہ	2.17	2.22	2.704	2.65936	0.30	0.40	3.146592
تقریباً قیمت	2.1	2.2	2.7	2.65	0.3	0.4	3.14

جمع کریں ۔

1.1 $3570 + 95 + 19.35 + 0.515 + 0.032 = ?$
1.2 $7500 + 75 + 17.25 + 0.785 + 0.023 = ?$
1.3 $870.5 + 70.1 + 3.142 + 0.141 + 0.005 = ?$
1.4 $840.5 + 60.1 + 1.414 + 0.314 + 0.004 = ?$

تفریق کریں ۔

1.5 $780.5 - 70.1 - 19.42 - 5.167 - 0.141 = ?$
1.6 $640 - 60.1 - 12.45 - 3.245 - 0.314 = ?$
1.7 $95 - 17.25 - 0.617 - 0.032 - 0.005 = ?$
1.8 $75 - 19.36 - 0.275 - 0.075 - 0.004 = ?$

حل کریں ۔

1.9 $935 + 78 - 60.7 - 13.25 + 1.875 = ?$
1.10 $535 + 175 - 80.5 - 23.25 + 2.785 = ?$
1.11 $732 + 19.35 + 0.834 - 60.1 - 0.314 = ?$
1.12 $624 + 23.73 + 0.758 - 70.4 - 0.231 = ?$
1.13 $375 + 42.5 - 30.1 - 140.25 + 0.375 = ?$
1.14 $435 + 90.5 - 37.2 - 190.75 - 3.185 = ?$
1.15 $18.005 + 1700.5 + 307.5 - 3.208 = ?$
1.16 $78.25 - 435.75 - 75.005 + 433.5 = ?$

حل کریں اور جواب چار درجہ اعشاریہ تک تقریباً معلوم کریں ۔

1.17 8450×3.14
1.18 6230×3.14
1.19 375.5×0.523
1.20 458.6×0.523
1.21 41.85×0.785
1.22 78.94×0.785
1.23 0.236×0.53
1.24 0.019×0.374

چار درجہ اعشاریہ تک تقریباً حاصل قسمت معلوم کریں ۔

1.25 $7325 \div 2.5 = ?$
1.26 $9230 \div 2.5 = ?$
1.27 $450.5 \div 3.14 = ?$
1.28 $750.5 \div 3.14 = ?$
1.29 $8.912 \div 0.785 = ?$
1.30 $7.321 \div 0.785 = ?$
1.31 $0.516 \div 2.34 = ?$
1.32 $5.782 \div 0.329 = ?$

حل کریں اور جواب چار درجہ اعشاریہ تک تقریباً معلوم کریں ۔

1.33 $532 - 32 \times 16 + 24 - 4 \div 4 = ?$
1.34 $720 - 20 \times 10 + 10 - 5 \div 5 = ?$
1.35 $7540 + 3250 - 40.75 \times 3.14 = ?$
1.36 $8475 + 4255 - 90.75 \times 3.14 = ?$
1.37 $40.35 \times 0.785 + 905.7 - 40.75 = ?$
1.38 $400.3 \times 0.785 + 310.8 - 525.5 = ?$
1.39 $310.875 \div 3.14 + 901.25 - 340 = ?$
1.40 $817.45 \div 3.14 + 190.25 - 210 = ?$

خطوط وحدانی کا استعمال ۔

1.41 $(532 - 32) \times 16 + (24 - 4) \div 4 = ?$
1.42 $(720 - 20) \times 10 + (10 - 5) \div 5 = ?$
1.43 $3210 + 350.5 + (72.35 + 4.825) \times 3.14 = ?$
1.44 $4720 + 557.8 + (68.75 + 5.785) \times 3.14 = ?$
1.45 $3210 + (350.5 + 72.35 + 4.825) \times 3.14 = ?$
1.46 $4720 + (557.8 + 68.75 + 5.785) \times 3.14 = ?$
1.47 $(3210 + 557.8 + 72.35 + 4.825) \times 3.14 = ?$
1.48 $(4720 + 557.8 + 68.75 + 5.785) \times 3.14 = ?$

1.49/50 ایک بڑی ورکشاپ میں تین ماہ میں بننے والے پرزوں کی تعداد مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی ہے ۔

(الف) ماہانہ کمی یا اضافہ معلوم کریں ۔ (ب) سال کی پہلی سہ ماہی میں بننے والے کل پرزوں کی تعداد معلوم کریں ۔ علاوہ ازیں اگر پرزے کی قیمت 0.32 روپے ہو تو پہلی سہ ماہی میں بننے والے پرزوں کی قیمت بھی معلوم کریں ۔

سوال	جنوری	فروری	مارچ
1.49	32 420	36 290	33 600
1.50	23 630	24 785	22 875

1.51 فیڈرل گورنمنٹ کے 1970 کے بجٹ کا 1973 کے بجٹ سے موازنہ کریں جب کہ ملک کی آبادی 1970 میں 59 ملین تھی ۔

رقم ملین روپوں میں	خرچ 1970	خرچ 1973
کل بجٹ	89 350	120 236
اس میں سے :		
سماجی بہبود کے لیے	18 767	34 100
وزارت ذرائع آمدو رفت کے لیے	10 163	9 900
وزارت دفاع کے لیے	19 864	27 800

(الف) مختلف مُدوں کے خرچ کا فرق معلوم کریں ۔

(ب) 1970 اور 1973 کے لیے باقی مُدوں کا بجٹ معلوم کریں جو کہ اوپر نہیں دکھائی گئیں ۔

(ج) 1970 کی مُدوں میں درج شدہ خرچ کے لیے ہر باشندے کا حصہ معلوم کریں ۔

1.52 1970 کے حادثات کی شماریات کے پیش نظر 59 ملین باشندوں میں سے 19 000 اموات واقع ہوئیں ۔

(الف) ایک سال میں کتنے باشندوں میں سے ایک موت واقع ہوئی ۔

(ب) 70 سال (اوسط عمر) میں ایک موت کتنے باشندوں میں سے واقع ہوئی ۔

1.53/54 مندرجہ ذیل جدول میں ایک گاڑی کا ماہانہ کل خرچ دیا گیا ہے ۔

(الف) سالانہ خرچ معلوم کریں ۔

(ب) خرچ فی کلومیٹر پیسوں میں معلوم کریں ۔

(ج) خرچ فی کلومیٹر میں کمی یا اضافہ معلوم کریں جبکہ

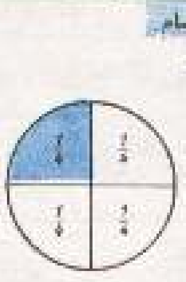
1- کل خرچ 20000 کلومیٹر کے حساب سے مد نظر رکھا جائے ۔

2- کل خرچ 30000 کلومیٹر کے حساب سے مد نظر رکھا جائے ۔

سالانہ طے کردہ سفر کلو میٹر میں	ماہانہ خرچ روپوں میں 1.53	ماہانہ خرچ روپوں میں 1.54
5 000	166	246
10 000	198	293
15 000	208	334
20 000	270	388
30 000	335	480
40 000	424	572
50 000	470	667

کسور کی اقسام

کسور عام :



اگر ایک چیز کو چار برابر حصوں میں تقسیم کر دیں تو ہر حصے کو "ایک چوتھائی" کہیں گے اور اسے "4÷1" یا $\frac{1}{4}$ یا 1/4 لکھتے ہیں۔

$$\frac{\text{'1' شمار کنندہ}}{\text{'4' مخرج}} = \frac{1}{4}$$

شمار کنندہ حصوں کو ظاہر کرتا ہے۔ مخرج (نسب نما) یہ ظاہر کرتا ہے کہ کسی چیز کو کتنے برابر حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

واجب کسور :

$\frac{1}{4}$ $\frac{3}{4}$ $\frac{7}{9}$ $\frac{15}{17}$ $\frac{31}{33}$

شمار کنندہ اپنے مخرج سے چھوٹا ہے

غیر واجب کسور :

$\frac{5}{4}$ $\frac{5}{5}$ $\frac{19}{10}$ $\frac{15}{11}$ $\frac{33}{31}$

شمار کنندہ اپنے مخرج سے بڑا یا برابر ہے

ہم مخرج والی کسور :

$\frac{1}{7}$ $\frac{2}{7}$ $\frac{3}{7}$ $\frac{4}{7}$ $\frac{5}{7}$

تمام کسروں کے مخرج برابر ہیں

غیر ہم مخرج والی کسور :

$\frac{1}{4}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{5}{6}$ $\frac{7}{8}$ $\frac{9}{10}$

مخرج غیر مساوی ہیں

مخلوط کسور :

$$\frac{5}{4} = 5 \div 4 = 1\frac{1}{4}$$

$$\frac{19}{10} = 19 \div 10 =$$

$$1\frac{9}{10} = 1.9$$

ایک حصہ صحیح عدد اور دوسرا حصہ واجب کسر

ظاہری کسور :

$\frac{6}{6} = 1$ مخرج = شمار کنندہ

$\frac{4}{1} = 4$; $\frac{12}{1} = 12$

مخرج کی قیمت 1 ہے

کسور کے حسابی عمل

کسور کو نئے مخرج میں لانا :

(1) نئے مخرج کو دئے ہوئے مخرج پر تقسیم کریں۔

(2) دی ہوئی کسر کے شمار کنندہ اور نسب نما کو (1) کے حاصل قسمت سے ضرب دیں۔

$$\frac{3}{8} = \frac{?}{16}$$

(1) $16 \div 8 = 2$

(2) $\frac{3 \times 2}{8 \times 2} = \frac{6}{16}$

کسور اعشاریہ کو کسور عام میں تبدیل کرنا :

کسور اعشاریہ کو کسور عام میں تبدیل کرنے کے لئے کسر اعشاریہ کو $\frac{10}{10}$ ، $\frac{100}{100}$ ، $\frac{1000}{1000}$ وغیرہ سے ضرب دیں تا کہ کسر اعشاریہ کسر عام کے شمار کنندہ میں صحیح عدد کے طور پر ظاہر ہو۔

$$0.025 \times \frac{1000}{1000} = \frac{25}{1000}$$

کسروں کو مختصر کرنا :

شمار کنندہ اور مخرج کو ایک ہی عدد سے تقسیم کریں۔

یہ عمل کرنے سے پہلے کسر اعشاریہ کو کسر عام میں تبدیل کرلیں۔

$$\frac{8}{12} = ?$$

$$\frac{8 \div 4}{12 \div 4} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

کسور اعشاریہ :

اگر شمار کنندہ یا مخرج کسر اعشاریہ ہو تو کسر کو مختصر کرنے سے پہلے کسر اعشاریہ کو $\frac{10}{10}$ ، $\frac{100}{100}$ وغیرہ سے ضرب دیکر کسور عام میں تبدیل کریں۔

$$\frac{6}{0.03} = \frac{6 \times 100}{0.03 \times 100}$$

$$= \frac{600}{3} = 200$$

کسور عام کو کسور اعشاریہ میں تبدیل کرنا :

(1) شمار کنندہ کو مخرج پر تقسیم کریں۔

$$\frac{22}{7} = 22 \div 7 = 3.142857$$

یا (2) شمار کنندہ کو جدول میں دی گئی $\frac{'1'}{n}$ کی قیمت سے ضرب دیں۔

جدول میں سے $\frac{1}{7}$ کی قیمت 0.1429 ہے۔

$$22 \times \frac{1}{7} = 22 \times 0.1429 = 3.142857$$

1/2-1/10		1/11-1/20		1/21-1/30		1/31-1/40		1/41-1/50		1/51-1/60		1/61-1/70		1/71-1/80		1/81-1/90		1/91-1/100	
n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n	n	1/n
		11	0.0909	21	0.0476	31	0.0323	41	0.0244	51	0.0196	61	0.0164	71	0.0141	81	0.0123	91	0.0109
2	0.5000	12	0.0833	22	0.0455	32	0.0313	42	0.0238	52	0.0192	62	0.0161	72	0.0139	82	0.0122	92	0.0108
3	0.3333	13	0.0769	23	0.0435	33	0.0303	43	0.0233	53	0.0189	63	0.0159	73	0.0137	83	0.0120	93	0.0107
4	0.2500	14	0.0714	24	0.0417	34	0.0294	44	0.0227	54	0.0185	64	0.0156	74	0.0135	84	0.0119	94	0.0106
5	0.2000	15	0.0667	25	0.0400	35	0.0286	45	0.0222	55	0.0181	65	0.0154	75	0.0133	85	0.0118	95	0.0105
6	0.1667	16	0.0625	26	0.0385	36	0.0278	46	0.0217	56	0.0179	66	0.0152	76	0.0132	86	0.0116	96	0.0104
7	0.1429	17	0.0588	27	0.0370	37	0.0270	47	0.0213	57	0.0175	67	0.0149	77	0.0130	87	0.0115	97	0.0103
8	0.1250	18	0.0556	28	0.0357	38	0.0263	48	0.0208	58	0.0172	68	0.0147	78	0.0128	88	0.0114	98	0.0102
9	0.1111	19	0.0526	29	0.0345	39	0.0256	49	0.0204	59	0.0169	69	0.0145	79	0.0127	89	0.0112	99	0.0101
10	0.1000	20	0.0500	30	0.0333	40	0.0250	50	0.0200	60	0.0167	70	0.0143	80	0.0125	90	0.0111	100	0.0100

غیر واجب کسور میں تبدیل کریں ۔

2.1 $3\frac{1}{2}\ ;\ 4\frac{2}{3}\ ;\ 5\frac{3}{4}$ 2.2 $2\frac{3}{5}\ ;\ 2\frac{5}{6}\ ;\ 4\frac{3}{7}$

2.3 $7\frac{3}{5}\ ;\ 9\frac{5}{6}\ ;\ 8\frac{3}{10}$ 2.4 $5\frac{5}{8}\ ;\ 6\frac{3}{4}\ ;\ 9\frac{3}{7}$

2.5 $15\frac{3}{8} ; 13\frac{2}{9} ; 16\frac{1}{12}$ 2.6 $26\frac{2}{7} ; 70\frac{2}{3} ; 19\frac{5}{13}$

2.7 $22\frac{5}{9} ; 18\frac{7}{8} ; 42\frac{1}{3}$ 2.8 $43\frac{4}{5} ; 59\frac{1}{4} ; 21\frac{2}{9}$

2.9 $48\frac{19}{21} ; 37\frac{1}{17} ; 54\frac{13}{19}$ 2.10 $81\frac{23}{24} ; 98\frac{9}{11} ; 75\frac{12}{13}$

مندرجہ ذیل کسور کو صحیح اعداد یا مخلوط کسور میں تبدیل کریں ۔

2.11 $\frac{6}{2}\ ;\ \frac{23}{3}\ ;\ \frac{15}{4}$ 2.12 $\frac{17}{5}\ ;\ \frac{32}{6}\ ;\ \frac{35}{4}$

2.13 $\frac{12}{5}\ ;\ \frac{36}{7}\ ;\ \frac{65}{8}$ 2.14 $\frac{11}{4}\ ;\ \frac{19}{5}\ ;\ \frac{26}{7}$

2.15 $\frac{125}{12}\ ;\ \frac{172}{13}\ ;\ \frac{150}{17}$ 2.16 $\frac{38}{5}\ ;\ \frac{56}{13}\ ;\ \frac{142}{11}$

2.17 $\frac{143}{19}\ ;\ \frac{169}{13}\ ;\ \frac{194}{18}$ 2.18 $\frac{212}{12}\ ;\ \frac{119}{8}\ ;\ \frac{224}{7}$

2.19 $\frac{245}{82}\ ;\ \frac{321}{107}\ ;\ \frac{361}{120}$ 2.20 $\frac{415}{83}\ ;\ \frac{374}{125}\ ;\ \frac{299}{37}$

مندرجہ ذیل کسور کو مکمل کریں ۔

2.21 $\frac{5}{6}=\frac{?}{48}\ ;\ \frac{7}{12}=\frac{?}{72}$ 2.22 $\frac{3}{5}=\frac{?}{20}\ ;\ \frac{4}{7}=\frac{?}{35}$

2.23 $\frac{11}{13}=\frac{?}{91}\ ;\ \frac{15}{16}=\frac{?}{48}$ 2.24 $\frac{9}{11}=\frac{?}{44}\ ;\ \frac{5}{12}=\frac{?}{108}$

2.25 $\frac{3}{5}=\frac{15}{?}\ ;\ \frac{1}{40}=\frac{30}{?}$ 2.26 $\frac{7}{8}=\frac{84}{?}\ ;\ \frac{5}{6}=\frac{35}{?}$

2.27 $\frac{7}{9}=\frac{147}{?}\ ;\ \frac{13}{14}=\frac{286}{?}$ 2.28 $\frac{5}{7}=\frac{45}{?}\ ;\ \frac{11}{12}=\frac{143}{?}$

2.29 $\frac{9}{11}=\frac{81}{?}\ ;\ \frac{16}{7}=\frac{128}{?}$ 2.30 $\frac{6}{19}=\frac{54}{?}\ ;\ \frac{17}{23}=\frac{204}{?}$

مندرجہ ذیل کسور کو اگر ممکن ہو تو مختصر کریں ۔

2.31 $\frac{6}{12} ; \frac{5}{15} ; \frac{4}{16}$ 2.32 $\frac{6}{8} ; \frac{8}{12} ; \frac{9}{12}$

2.33 $\frac{12}{18} ; \frac{24}{30} ; \frac{48}{60}$ 2.34 $\frac{12}{15} ; \frac{18}{24} ; \frac{40}{60}$

2.35 $\frac{68}{72} ; \frac{51}{93} ; \frac{53}{91}$ 2.36 $\frac{22}{32} ; \frac{56}{84} ; \frac{91}{107}$

2.37 $\frac{156}{169} ; \frac{54}{153} ; \frac{222}{156}$ 2.38 $\frac{63}{119} ; \frac{115}{253} ; \frac{453}{372}$

2.39 $\frac{105}{145} ; \frac{117}{243} ; \frac{209}{361}$ 2.40 $\frac{96}{156} ; \frac{154}{294} ; \frac{561}{333}$

2.41 $\frac{273}{143} ; \frac{354}{212} ; \frac{506}{108}$ 2.42 $\frac{692}{71} ; \frac{581}{83} ; \frac{439}{112}$

کسور اعشاریہ کو کسور عام میں تبدیل کر کے مندرجہ ذیل کسور کو مختصر کریں ۔ اور غیر واجب کسور کو صحیح اعداد یا مخلوط کسور میں تبدیل کریں ۔

2.43 $\frac{0.2}{4} ; \frac{0.02}{5} ; \frac{0.55}{11}$ 2.44 $\frac{0.4}{5} ; \frac{0.04}{4} ; \frac{0.7}{14}$

2.45 $\frac{0.6}{12} ; \frac{2.5}{5} ; \frac{10.25}{25}$ 2.46 $\frac{0.44}{11} ; \frac{3.5}{5} ; \frac{10.50}{25}$

2.47 $\frac{4}{0.2} ; \frac{5}{0.02} ; \frac{11}{0.55}$ 2.48 $\frac{5}{0.4} ; \frac{5}{0.04} ; \frac{14}{0.7}$

2.49 $\frac{12}{0.6} ; \frac{5}{2.5} ; \frac{20.5}{10.25}$ 2.50 $\frac{11}{0.25} ; \frac{5.5}{3.5} ; \frac{50}{12.5}$

2.51 $\frac{2.6}{3.9} ; \frac{18}{0.3} ; \frac{7.4}{12}$ 2.52 $\frac{15}{0.6} ; \frac{34}{1.7} ; \frac{91}{5.6}$

2.53 $\frac{0.03}{99} ; \frac{0.21}{6.3} ; \frac{15.4}{0.14}$ 2.54 $\frac{0.04}{84} ; \frac{0.24}{9.6} ; \frac{16.8}{0.24}$

2.55 $\frac{0.005}{0.45} ; \frac{0.021}{16.8} ; \frac{0.013}{1.82}$ 2.56 $\frac{0.006}{0.54} ; \frac{0.023}{18.4} ; \frac{0.017}{2.89}$

کسور اعشاریہ کو کسور عام میں تبدیل کریں اور غیر واجب کسور کو صحیح اعداد یا مخلوط کسور میں تبدیل کریں ۔

2.57 0.5 ; 0.8 ; 0.9 2.58 0.4 ; 0.6 ; 0.7

2.59 0.25; 0.75; 0.85 2.60 0.35; 0.45; 0.55

2.61 0.115; 0.125; 0.375 2.62 0.175; 0.215; 0.575

2.63 1.125; 2.625; 4.125 2.64 3.125; 2.375; 4.625

2.65 3.715; 5.825; 9.075 2.66 3.225; 7.475; 12.025

2.67 3.084; 15.168; 22.328 2.68 6.096; 17.232; 34.256

2.69 0.104; 0.075; 7.008 2.70 0.304; 0.048; 0.092

کسور عام کو کسور اعشاریہ میں تبدیل کریں ۔

2.71 $\frac{3}{4} ; \frac{4}{5} ; \frac{7}{8}$ 2.72 $\frac{3}{5} ; \frac{5}{6} ; \frac{5}{8}$

2.73 $\frac{9}{13} ; \frac{7}{25} ; \frac{8}{35}$ 2.74 $\frac{7}{13} ; \frac{9}{25} ; \frac{11}{35}$

2.75 $2\frac{1}{4}\ ;\ 4\frac{3}{7}\ ;\ 8\frac{2}{5}$ 2.76 $3\frac{1}{5}\ ;\ 5\frac{3}{7}\ ;\ 7\frac{1}{8}$

2.77 $6\frac{2}{23}\ ;\ 8\frac{12}{25}\ ;\ 7\frac{13}{36}$ 2.78 $8\frac{3}{23}\ ;\ 9\frac{13}{25}\ ;\ 10\frac{11}{36}$

2.79 $8\frac{9}{42}\ ;\ 7\frac{14}{56}\ ;\ 3\frac{21}{65}$ 2.80 $6\frac{7}{46}\ ;\ 9\frac{24}{72}\ ;\ 5\frac{23}{82}$

2.81 $\frac{49}{13} ; \frac{112}{81} ; \frac{54}{19}$ 2.82 $\frac{84}{17} ; \frac{124}{51} ; \frac{37}{14}$

2.83 $\frac{112}{232} ; \frac{436}{528} ; \frac{67}{201}$ 2.84 $\frac{116}{384} ; \frac{312}{556} ; \frac{43}{129}$

2.85 $\frac{7}{133} ; \frac{841}{79} ; 3\frac{4}{89}$ 2.86 $\frac{9}{117} ; \frac{547}{51} ; 2\frac{1}{34}$

3 کسور کی جمع اور تفریق

ہم مخرج کسور کی جمع اور تفریق

اگر تمام حصے کسروں میں ہوں :

(1) ایک مشترک کسری لکیر کھینچیں اور مخرج کو صرف ایک بار لکھیں ۔

(2) شمار کنندوں کو جمع یا تفریق کریں اور مخرج وہی رہنے دیں (مثال 1 اور 2) ۔

کم از کم ایک حصہ صحیح عدد یا مخلوط کسر ہے :

(1) مخلوط کسر کو واجب کسر اور صحیح عدد کی صورت میں لکھیں ۔

$$+4\frac{1}{2} = +4+\frac{1}{2} \; ; \; -4\frac{1}{2} = -4-\frac{1}{2}$$

(2) پہلے صحیح اعداد کو الگ حل کر لیں اور بعد میں کسری حصوں کو مثال 1 اور 2 کے مطابق حل کریں ۔ اگر تفریق کی جانے والی کسر بڑی ہو جائے اور سوال حل نہ ہو سکے تو صحیح اعداد سے حاصل شدہ جزوی جواب میں سے 1 حاصل لیں اور اسے معلوم مخرج والی ظاہری کسر کی صورت میں لکھیں ۔

(3) اب جزوی جوابات کو جمع کریں ۔

مثال 1 :

$$\frac{4}{9}+\frac{5}{9}-\frac{2}{9}=?$$

$$\frac{4+5-2}{9}=\frac{9-2}{9}$$

$$=\frac{7}{9}$$

مثال 2 :

$$\frac{11}{15}+\frac{7}{15}-\frac{8}{15}=?$$

$$\frac{11+7-8}{15}=\frac{10}{15}=\frac{2}{3}$$

مثال 3 :

$$3+4\frac{1}{5}+\frac{2}{5}-\frac{4}{5}=?$$

عمل 1 :

$$3+4+\frac{1}{5}+\frac{2}{5}-\frac{4}{5}=?$$

عمل 2 :

$$3+4=7=6+\frac{5}{5}$$

$$\frac{1}{5}+\frac{2}{5}-\frac{4}{5}+\frac{5}{5}=\frac{8-4}{5}=\frac{4}{5}$$

عمل 3 :

$$6+\frac{4}{5}=6\frac{4}{5}$$

ایسی کسور کی جمع اور تفریق جن کے مخرج برابر نہ ہوں

غیر ہم مخرج کسور کو ہم مخرج کرنے کے لیے تمام کسروں کا مشترک مخرج معلوم کریں ۔ یہ مشترک نسب نما تمام نسب نماؤں کا ذواضعاف اقل ہوتا ہے ۔ اور تمام مخرج اس پر اس طرح تقسیم کیے جا سکتے ہیں کہ باقی کچھ نہیں بچتا ۔

اکثر اوقات کسور عام کو کسور اعشاریہ میں تبدیل کر کے سوالات آسانی سے حل کیے جا سکتے ہیں ۔

صفحہ 6 پر دیئے گئے جدول کی مدد سے $\frac{1}{2}$ سے $\frac{1}{100}$ تک کی کسروں کی مترادف کسور اعشاریہ میں تبدیل کی جا سکتی ہیں۔

مشترک مخرج مندرجہ ذیل طریقہ سے معلوم کیا جا سکتا ہے ۔

مثال 4 :

$$\frac{3}{5}+\frac{7}{12}+\frac{8}{15}+\frac{5}{24}=?$$

(1) تمام مخرجوں کو 2، 3، 5، 7، 9 وغیرہ پر تقسیم کریں ۔

5	12	15	24	÷2
5	6	15	12	÷2
5	3	15	6	÷2
5	3	15	3	÷3
5	1	5	1	÷5
1	1	1	1	

(2) عمل 1 میں معلوم کیے گئے اجزاء کو آپس میں ضرب دیں ۔

$$2\times2\times2\times3\times5=120$$

مشترک مخرج $=120$

(3) پڑتال کے طور پر تمام مخرجوں کو مشترک مخرج پر تقسیم کریں یہ ان پر پورا پورا تقسیم ہو جائے گا ۔

$$120\div5=24 \; ; \; 120\div15=8 \; ;$$
$$120\div12=10 \; ; \; 120\div24=5$$

(4) تمام کسور کو ہم مخرج کریں ۔

$$\frac{3\times24}{5\times24}=\frac{72}{120} \; ; \; \frac{8\times8}{15\times8}=\frac{64}{120} ,$$

$$\frac{7\times10}{12\times10}=\frac{70}{120} \; ; \; \frac{5\times5}{24\times5}=\frac{25}{120}$$

(5) اب ان ہم مخرج کسروں کو مثال 1 تا 3 کے طریقہ سے حل کریں ۔

$$\frac{72}{120}+\frac{70}{120}+\frac{64}{120}+\frac{25}{120}=\frac{72+70+64+25}{120}$$

$$=\frac{231}{120}=1\frac{111}{120}=1\frac{37}{40}=1.925$$

کسور عام کو (صفحہ 6 پر دیئے گئے جدول کی مدد سے) کسور اعشاریہ میں تبدیل کر کے مذکورہ بالا مثال کو حل کریں ۔

$$\frac{3}{5}=3\times\frac{1}{5}=3\times0.2000=0.6000$$

$$\frac{7}{12}=7\times\frac{1}{12}=7\times0.0833=0.5831$$

$$\frac{8}{15}=8\times\frac{1}{15}=8\times0.0667=0.5336$$

$$\frac{5}{24}=5\times\frac{1}{24}=5\times0,0417=0.2085$$

حل کریں (کسور کی جمع و تفریق) ۔

3.1 $\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}$

3.2 $\frac{1}{3}+\frac{1}{4}-\frac{1}{6}$

3.3 $\frac{2}{3}+\frac{3}{4}-\frac{4}{5}$

3.4 $\frac{1}{2}+\frac{1}{4}-\frac{1}{7}$

3.5 $\frac{1}{4}+\frac{3}{5}-\frac{5}{6}$

3.6 $\frac{2}{5}+\frac{5}{6}-\frac{3}{8}$

3.7 $4+\frac{4}{5}-\frac{3}{20}$

3.8 $4+\frac{4}{9}-\frac{7}{12}$

3.9 $\frac{1}{4}-\frac{5}{6}+13$

3.10 $6-\frac{11}{15}+\frac{3}{25}$

3.11 $3-\frac{1}{6}-\frac{1}{15}$

3.12 $3-\frac{3}{5}-\frac{7}{12}$

3.13 $3\frac{1}{3}+3-\frac{5}{6}$

3.14 $3\frac{7}{15}-\frac{2}{5}-\frac{11}{12}$

3.15 $4\frac{3}{5}-3\frac{1}{3}+2$

3.16 $7\frac{2}{5}-4\frac{2}{3}+3$

3.17 $8\frac{3}{11}-4\frac{5}{7}+5$

3.18 $10\frac{5}{11}-5\frac{4}{7}+8$

3.19 $7\frac{4}{9}-3\frac{1}{4}+3$

3.20 $15\frac{3}{5}-4\frac{1}{8}+7$

3.21 $2\frac{2}{7}+9\frac{5}{6}+3\frac{1}{2}-2\frac{1}{3}$

3.22 $2\frac{5}{8}+7\frac{1}{2}-3\frac{17}{20}-4\frac{4}{5}$

3.23 $3\frac{37}{60}+5\frac{11}{15}-1\frac{13}{20}-2\frac{7}{10}$

3.24 $4\frac{5}{12}+5\frac{3}{5}-6\frac{17}{30}-1\frac{13}{15}$

3.25 $4.2+9\frac{3}{5}-6\frac{3}{4}-9.5$

3.26 $3.6+8\frac{2}{5}+7\frac{3}{7}+20.3$

3.27 $7.5+13\frac{3}{7}+9\frac{5}{6}-13.7$

3.28 $8.3-9\frac{2}{9}+2\frac{5}{13}-0.75$

3.29 $4.25+11\frac{4}{5}-16.3+4$

3.30 $12.15+3\frac{1}{8}-1.25+0.75$

حل کریں (خطوط وحدانی کے سوالات) ۔

3.31 $6\frac{2}{3}-\left(4\frac{1}{8}+\frac{5}{6}-2\frac{1}{4}\right)+9\frac{4}{5}+3\frac{1}{3}$

3.32 $4\frac{1}{2}+3\frac{1}{6}-\left(7\frac{3}{8}+2\frac{4}{5}-5\frac{5}{12}\right)-1\frac{3}{16}$

3.33 $24\frac{1}{5}-\left(8\frac{1}{2}+3\frac{1}{4}-4\frac{1}{5}\right)+5\frac{1}{20}-2\frac{3}{4}$

3.34 $18\frac{1}{3}-\left(5\frac{1}{3}-2\frac{1}{15}+7\frac{1}{3}\right)+9\frac{7}{15}-2\frac{2}{3}$

3.35 $4.75+2\frac{3}{16}-\left(0.95+7.55-3\frac{7}{20}\right)+8\frac{1}{8}$

3.36 $18.6-9\frac{4}{15}-\left(2.75+3.45-1\frac{7}{20}\right)+2.25$

3.37 $29.5+17\frac{1}{4}-\left(8.4-2\frac{1}{9}-3.2\right)+16\frac{1}{2}$

3.38 $112.6-9.25-\left(34.2-4\frac{1}{2}-9\frac{3}{4}\right)-4\frac{3}{16}$

3.39 $25.85-7\frac{5}{12}-\left(6\frac{1}{3}+4.6-2\frac{4}{5}\right)+11\frac{1}{9}$

3.40 $37.65-12\frac{3}{16}-\left(8\frac{5}{12}+5.6-3\frac{3}{8}\right)+14.125$

3.41 $64.25-\left(8\frac{1}{4}+3\frac{1}{8}\right)-\left(3.4-1\frac{1}{2}\right)+6.3$

3.42 $82.75-\left(4\frac{2}{9}+3\frac{5}{12}\right)-\left(5.4-2\frac{1}{5}\right)-1\frac{1}{15}$

3.43/44 کاروں کی 36 چکروں کی ایک دوڑ میں پانچویں چکر کے بعد کل کاروں کا $\frac{1}{12}$ ($\frac{1}{8}$) حصہ دوڑ میں سے خارج ہو جاتا ہے ۔ بارہویں چکر کے بعد $\frac{1}{5}$ ($\frac{1}{6}$) حصہ اور بیسویں چکر کے بعد $\frac{1}{5}$ ($\frac{1}{3}$) حصہ دوڑ سے خارج ہو گیا ۔ اگر منزل پر پہنچنے والی کاروں کی تعداد 23 (18) ہو تو

(الف) دوڑ میں حصہ لینے والی کاروں کی کل تعداد کتنی تھی ؟

(ب) پانچویں ، بارہویں اور بیسویں چکر کے بعد دوڑ میں سے کتنی کاریں خارج ہوئیں ؟

3.45/46 لڑکوں کا ایک گروپ جنگل میں سے 120 (150) کلومیٹر لمبی پیدل گشت کے لئے روانہ ہوا ۔ پہلے اور دوسرے دن انہوں نے سفر کا $\frac{1}{4}$ ($\frac{3}{8}$) حصہ طے کیا ۔ تیسرے دن $\frac{1}{5}$ ($\frac{1}{4}$) حصہ ، چوتھے دن $\frac{1}{6}$ ($\frac{1}{6}$) حصہ اور پانچویں دن باقی ماندہ سفر طے کیا ۔ مختلف دنوں میں طے کردہ سفر کلومیٹر میں معلوم کریں ۔

3.47/48 ایک لوہار ، مزدور اور اپرنٹس کی مجموعی تنخواہ 420 (455) روپے ہے ۔ مزدور کو کل تنخواہ کا $\frac{3}{7}$ حصہ اور لوہار کو $\frac{2}{5}$ حصہ ملتا ہے ۔ بقیہ تنخواہ اپرنٹس کو ملتی ہے ۔

(الف) اپرنٹس کا حصہ معلوم کریں ۔

(ب) ہر ایک کی تنخواہ روپوں میں معلوم کریں ۔

3.49/50 ایک ٹرک 100 کلومیٹر کے سفر کے لئے اوسطاً 11.2 لٹر ڈیزل صرف کرتا ہے ۔ 360 (450) کلومیٹر کے سفر میں سے 225 (280) کلو میٹر میدانی سفر کے دوران ڈیزل کا خرچ ، اوسط خرچ کا $\frac{7}{8}$ ($\frac{8}{9}$) ہے ۔ 45 (75) کلومیٹر کے پہاڑی سفر کے دوران ڈیزل کا خرچ اوسط خرچ کا $1\frac{1}{4}$ ($1\frac{1}{3}$) ہے ۔ باقی ماندہ سفر کیلئے ڈیزل کا خرچ ، اوسط خرچ کے برابر ہے ۔ سفر کے دوران کل صرف شدہ ڈیزل کی مقدار معلوم کریں ۔

3.51/52 چار دوستوں الف ، ب ، ج اور د نے لاٹری میں مجموعی طور پر -/85000 (-/102000) روپے جیتے ۔ الف نے $\frac{1}{4}$ حصہ سے شرکت کی ، ب نے $\frac{2}{5}$ حصہ سے اور ج نے $\frac{1}{6}$ حصہ سے شرکت کی بقیہ حصہ د نے ڈالا ۔ لاٹری میں سے ہر ایک کا حصہ معلوم کریں ۔

3.53/54 دوران سفر دو لڑکوں کا خرچ کم پڑ گیا ۔ انہوں نے سوچا کہ اگر ہم آج اپنی رقم کا ایک چوتھائی خرچ کریں ، کل بقیہ رقم کا ایک تہائی اور پرسوں بقیہ رقم میں سے آدھی خرچ کر لیں تو ہمارے پاس 4.50 (-/6) روپے بچ جائیں گے ۔ لڑکوں کے پاس کتنی رقم موجود ہے ؟

4 کسور کی ضرب اور تقسیم

کسور کی ضرب

تمام اجزاء کسری ہیں :

(1) کسروں کو مشترک کسری خط پر لکھ کر مختصر کریں ۔

(2) شمارکنندوں کو آپس میں اور مخرجوں کو آپس میں ضرب دیں ۔

مثال 1 :

$$\frac{8}{9} \times \frac{5}{6} \times \frac{11}{5} = ?$$

$$\frac{8 \times 5 \times 11}{9 \times 6 \times 5} = \frac{44}{27} = 1\frac{17}{27}$$

کم از کم ایک جزو صحیح عدد ہے :

(1) صحیح عدد کو ظاہر کسر میں تبدیل کریں ۔

(2) بعد ازاں مثال 1 کے طریقہ سے حل کریں ۔

مثال 2 :

$$4 \times \frac{3}{5} \times \frac{7}{8} = ? \; ; \; 4 = \frac{4}{1}$$

$$\frac{4 \times 3 \times 7}{1 \times 5 \times 8} = \frac{21}{10} = 2\frac{1}{10} = 2.1$$

کم از کم ایک جزو مخلوط کسر ہے :

(1) مخلوط کسر کو غیر واجب کسر میں تبدیل کریں ۔

(2) بعد ازاں مثال 1 کے طریقہ سے حل کریں ۔

مثال 3 :

$$2\frac{2}{3} \times 4\frac{1}{4} = ? \; ; \; 2\frac{2}{3} = \frac{8}{3}; \; 4\frac{1}{4} = \frac{17}{4}$$

$$\frac{8 \times 17}{3 \times 4} = \frac{34}{3} = 11\frac{1}{3}$$

کم از کم ایک جزو کسر اعشاریہ ہے :

(1) کسر اعشاریہ کو کسر عام میں تبدیل کریں ۔

(2) مثال 1 کے طریقہ سے حل کریں ۔

مثال 4 :

$$6.25 \times \frac{4}{5} = ? \; ; \; 6.25 = \frac{625}{100}$$

$$\frac{625 \times 4}{100 \times 5} = \frac{500}{100} = 5$$

کسور کی تقسیم

مقسوم ، مقسوم علیہ دونوں کسری ہیں :

(1) دوسری کسر کو الٹائیں ۔ شمارکنندہ مخرج اور مخرج شمار کنندہ بن جائے گا ۔ یہ کسر کی معکوس قیمت ہے ۔

(2) پہلی کسر کو دوسری کسر کی معکوس قیمت سے مثال 1 کی طرح ضرب دیں ۔

مثال 5 :

$$\frac{3}{4} \div \frac{5}{6} = ?$$

دوسری کسر $\frac{5}{6}$ کی معکوس قیمت $\frac{6}{5}$ ہے اس لئے

$$\frac{3 \times 6}{4 \times 5} = \frac{9}{10} = 0.9$$

مقسوم یا مقسوم علیہ دونوں میں ایک صحیح عدد ہے :

(1) صحیح عدد کو ظاہری کسر کی صورت میں لکھیں ۔

(2) مثال 5 کی طرح حل کریں ۔

مثال 6 :

$$5 \div \frac{2}{7} = ? \; ; \; 5 = \frac{5}{1}$$

$\frac{2}{7}$ کی معکوس قیمت $\frac{7}{2}$ ہے اس لئے

$$\frac{5 \times 7}{1 \times 2} = \frac{35}{2} = 17\frac{1}{2}$$

مقسوم یا مقسوم علیہ میں سے ایک مخلوط کسر ہے :

(1) مخلوط کسر کو غیر واجب کسر میں تبدیل کریں ۔

(2) بعد ازاں مثال 5 کی طرح حل کریں ۔

مثال 7 :

$$3\frac{2}{3} \div \frac{4}{5} = ? \; ; \; 3\frac{2}{5} = \frac{17}{5}$$

$\frac{4}{5}$ کی معکوس قیمت $\frac{5}{4}$ ہے اس لئے

$$\frac{17 \times 5}{5 \times 4} = \frac{17}{4} = 4\frac{1}{4}$$

مقسوم یا مقسوم علیہ دونوں میں ایک کسر اعشاریہ ہے :

(1) کسر اعشاریہ کو کسر عام میں تحویل کریں ۔

(2) مثال 5 کی طرح حل کریں ۔

مثال 8 :

$$1.25 \div \frac{4}{5} = ? \; ; \; 1.25 = \frac{125}{100}$$

$\frac{4}{5}$ کی معکوس قیمت $\frac{5}{4}$ ہے اس لئے

$$\frac{125 \times 5}{100 \times 4} = \frac{125}{80} = 1\frac{45}{80} = 1\frac{9}{16}$$

دوہری کسور

(1) درمیانی کسری خط کی جگہ تقسیم کی علامت (÷) لگائیں ۔

(2) مثال 5 تا 8 کی طرح حل کریں ۔

مثال 9 :

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{6}} = ?$$

$$\frac{1}{4} \div \frac{1}{6} = ?$$

$\frac{1}{6}$ کی معکوس قیمت $\frac{6}{1}$ ہے اس لئے

$$\frac{1 \times 6}{4 \times 1} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

مثال 10 :

$$\frac{4}{\frac{1}{4}} = ? \; 4 = \frac{4}{1}$$

$$\frac{4}{1} \div \frac{1}{4} = ?$$

$\frac{1}{4}$ کی معکوس قیمت $\frac{4}{1}$ ہے اس لئے

$$\frac{4 \times 4}{1 \times 1} = 16$$

مثال 11 :

$$\frac{1\frac{1}{4}}{\frac{1}{4}} = ? \; ; \; 1\frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{5}{4} \div \frac{1}{4} = ?$$

$\frac{1}{4}$ کی معکوس قیمت $\frac{4}{1}$ ہے اس لئے

$$\frac{5 \times 4}{4 \times 1} = \frac{5}{1} = 5$$

مثال 12 :

$$\frac{6.25}{\frac{1}{4}} = ? \; ; \; 6.25 = \frac{625}{100}$$

$$\frac{625}{100} \div \frac{1}{4} = ?$$

$\frac{1}{4}$ کی معکوس قیمت $\frac{4}{1}$ ہے اس لئے

$$\frac{625 \times 4}{100 \times 1} = \frac{2500}{100} = 25$$

حل کریں (کسور کی ضرب ، تقسیم)۔

4.1 $\frac{12}{7} \times \frac{21}{36} \times \frac{2}{5}$ 4.2 $\frac{3}{10} \times \frac{5}{12} \times \frac{3}{8}$ 4.17 $\frac{4}{5} \div \frac{4}{7}$ 4.18 $\frac{6}{7} \div \frac{3}{8}$

4.3 $\frac{6}{7} \times \frac{5}{14} \times \frac{7}{12}$ 4.4 $\frac{1}{3} \times \frac{6}{11} \times \frac{4}{5}$ 4.19 $\frac{25}{26} \div \frac{5}{13}$ 4.20 $\frac{2}{3} \div \frac{5}{6}$

4.5 $2 \times \frac{4}{5} \times \frac{7}{8}$ 4.6 $3 \times \frac{5}{6} \times \frac{4}{9}$ 4.21 $5 \div \frac{2}{5}$ 4.22 $\frac{2}{3} \div \frac{5}{7}$

4.7 $12 \times \frac{4}{5} \times \frac{5}{7}$ 4.8 $14 \times \frac{5}{7} \times \frac{8}{15}$ 4.23 $\frac{3}{7} \div 6$ 4.24 $\frac{6}{11} \div 9$

4.9 $3\frac{1}{3} \times 4\frac{1}{5} \times \frac{2}{5}$ 4.10 $5\frac{3}{5} \times 4\frac{2}{7} \times 3$ 4.25 $10\frac{5}{6} \div 2\frac{3}{5}$ 4.26 $5\frac{1}{6} \div 2\frac{1}{2}$

4.11 $6\frac{3}{4} \times 9\frac{7}{9} \times 8\frac{1}{4}$ 4.12 $9\frac{3}{7} \times 4\frac{5}{11} \times 2\frac{1}{3}$ 4.27 $9\frac{3}{7} \div 6$ 4.28 $5\frac{5}{6} \div 1\frac{2}{5}$

4.13 $4.8 \times 7\frac{1}{8} \times 5\frac{2}{5}$ 4.14 $5.6 \times 4\frac{3}{8} \times 5\frac{3}{5}$ 4.29 $28.8 \div 3\frac{1}{5}$ 4.30 $14.28 \div 4\frac{1}{5}$

4.15 $2.55 \times 9.24 \times 14\frac{3}{5}$ 4.16 $3.33 \times 7.36 \times 8\frac{3}{4}$ 4.31 $75.25 \div 10\frac{3}{4}$ 4.32 $84 \div 5\frac{1}{4}$

دوہری کسور کے سوالات۔

نوٹ : مختصر کرنے سے پہلے شمار کنندہ کو حل کریں اور بعد میں نسب نما یا مخرج کو حل کریں ۔
سب سے پہلے خطوط وحدانی کے اندر کی رقموں کو مختصر کریں ۔ پھر تقسیم اور ضرب کا عمل ہوگا اور سب سے آخر میں تفریق اور جمع کے عمل ہوں گے ۔

4.33 $\frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{6}};\ \frac{\frac{3}{4}}{\frac{7}{8}};\ \frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{6}}$ 4.34 $\frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{8}};\ \frac{\frac{5}{6}}{\frac{7}{12}};\ \frac{\frac{9}{11}}{\frac{3}{17}}$ 4.39 $\frac{0.3+\frac{1}{4}\times 0.4}{\frac{2}{5}}$ 4.40 $\frac{2\times 0.8+3\times\frac{2}{3}}{3\frac{1}{5}}$

4.35 $\frac{5}{\frac{5}{9}};\ \frac{\frac{5}{12}}{35};\ \frac{3\frac{1}{3}}{25}$ 4.36 $\frac{7}{\frac{7}{9}};\ \frac{\frac{3}{7}}{36};\ \frac{4\frac{4}{7}}{16}$ 4.41 $\frac{3\left(3\frac{1}{3}-2.15\right)}{2.4+\frac{3}{4}}$ 4.42 $\frac{5\left(7\frac{2}{5}-6.05\right)}{6+\frac{3}{4}}$

4.37 $\frac{9\frac{1}{5}}{2\frac{2}{5}};\ \frac{15\frac{5}{7}}{18\frac{1}{3}}$ 4.38 $\frac{8\frac{4}{5}}{2\frac{3}{4}};\ \frac{9\frac{7}{12}}{4\frac{2}{7}}$ 4.43 $\frac{3\frac{4}{5}\times 2.75-2\frac{3}{4}\times 3}{4\frac{1}{5}-3\frac{1}{10}}$ 4.44 $\frac{\frac{1}{4}\times 3.75+\frac{2}{5}\times 2.5}{\frac{5}{7}-\frac{4}{21}}$

عبارتی سوالات:

4.45/46 الف ، ب اورج کو ایک کام کرنے کے 260 (340) روپے ملتے ہیں ۔ ان میں الف کو $\frac{2}{5}$ اور ب کو $\frac{1}{4}$ حصہ ملے گا ۔ بقیہ رقم ج کو ملے گی ۔

(الف) ج کا حصہ معلوم کریں ۔

(ب) الف ، ب اورج کو ملنے والی رقمیں معلوم کریں ۔

4.47/48 ایک کشتی کی قیمت 627 (948) روپے ہے ۔ الف کل قیمت کا $\frac{1}{3}$ ، ب $\frac{1}{4}$ اور ج $\frac{1}{5}$ حصہ ادا کرتا ہے ۔ بقیہ رقم د ادا کرتا ہے ۔

(الف) د کل رقم کا کتنا حصہ ادا کرتا ہے ؟

(ب) الف ، ب ، ج اور د نے کشتی کے لیے کتنی رقم ادا کی ؟

4.49/50 100 لٹر تیل ایک کنستر میں بھرنا درکار ہے ۔ اس میں 0.7 لٹر کے 15(20) ڈول تیل بھرا گیا ۔ بقیہ تیل بھرنے کے لئے $\frac{3}{4}$ لٹر کا ڈول دستیاب ہے ۔

(الف) $\frac{3}{4}$ لٹر کے کتنے ڈول ڈالے گئے ؟

(ب) آخری ڈول کے ذریعے کتنا تیل ڈالا گیا ؟

4.51/52 تین لڑکوں نے 330 (360) روپوں کا ایک خیمہ خریدا ۔

الف نے کل قیمت کا $\frac{1}{3}$ حصہ اور ب نے $\frac{2}{5}$ حصہ ادا کیا ۔ بقیہ قیمت ج نے ادا کی ۔ الف ، ب اور ج نے خیمے کے لیے کتنی کتنی رقم ادا کی ۔

4.53/54 ایک خراد مشین کی قیمت 20000 (24000) روپے ہے ۔ قیمت کا $\frac{1}{4}$ حصہ نقد ادا کیا گیا اور $\frac{3}{5}$ حصہ بذریعہ چیک ادا کیا گیا بقیہ رقم خریدار پر ادھار رہی ۔

(الف) کتنی رقم نقد ادا کی گئی ؟

(ب) کتنی رقم بذریعہ چیک ادا کی گئی ؟

(ج) کتنی رقم ادھار رہی ؟

4.55/56 1890 (2730) روپے کی جائیداد پانچ وارثوں میں تقسیم ہوئی ۔ الف کو $\frac{1}{7}$ حصہ ، ب کو $\frac{1}{6}$ حصہ ، ج کو $\frac{1}{6}$ حصہ اور د کو $\frac{1}{4}$ حصہ ملا ۔ بقیہ رقم ' ذ ' کو ملی ۔

(الف) 'ذ' کا حصہ معلوم کریں ؟

(ب) تمام حصہ داروں کے حصوں کی رقمیں معلوم کریں ۔

5 اکائی کا قاعدہ

سادہ اکائی کا قاعدہ

سادہ اکائی کے ہر سوال میں تین اعداد موجود ہوتے ہیں جن سے جواب معلوم کیا جا سکتا ہے ۔ تین جملوں کی مدد سے سوال حل کیا جا سکتا ہے :

(1) **پہلا جملہ** : 'معلوم' کو پہلے جملے میں ظاہر کیا جاتا ہے ۔
(2) **درمیانی جملہ** : درمیانی جملے سے 'مقدار کی اکائی' کی قیمت معلوم کی جاتی ہے ۔
(3) **آخری جملہ** : اکائی کی قیمت کی مدد سے مطلوبہ مقدار کی قیمت آخری جملے میں معلوم کی جاتی ہے ۔

اکائی کے قاعدہ میں تناسب راست اور تناسب معکوس کے درمیان تفریق کی جا سکتی ہے ۔

تناسب راست کی صورت میں پہلے جملے کی دونوں مقداروں کی قیمتیں ایک ساتھ کم یا زیادہ ہوتی ہیں ۔

جس قدر ایک مقدار میں اضافہ ہوگا اُسی لحاظ سے دوسری مقدار میں بھی اضافہ ہوگا ۔ جس قدر ایک مقدار میں کمی ہوگی اُسی لحاظ سے دوسری مقدار میں بھی کمی ہوگی ۔

اضافہ					
فولاد کی مقدار کلو گرام میں	100	200	300	400	500
فولاد کی قیمت روپوں میں	76	152	228	304	380
اضافہ					

نوٹ : تناسب راست کی صورت میں درمیانی جملے (2) میں مقدار کی اکائی کی قیمت معلوم کرنے کے لئے تقسیم کریں اور آخری جملے (3) میں مطلوبہ مقدار کی قیمت معلوم کرنے کے لئے ضرب دیں ۔

مثال 1 : 100 کلو گرام فولاد کی قیمت 76 روپے ہے ۔ 40 کلو گرام فولاد کی قیمت معلوم کریں ؟

مطلوب : 40 کلو گرام فولاد کی قیمت روپوں میں ؟

(1) **معلوم** :

100 کلو گرام فولاد کی قیمت = 76 روپے

(2) **مقدار کی اکائی کی قیمت** :

1 کلو گرام فولاد کی قیمت = $\frac{76}{100}$ روپے

(3) **مطلوبہ مقدار کی قیمت** :

40 کلو گرام کی قیمت = $\frac{76}{100} \times 40$ روپے

= 30.40 روپے

40 کلو گرام فولاد کی قیمت 30.40 روپے ہے ۔

تناسب معکوس کی صورت میں اگر ایک مقدار کی قیمت بڑھ جائے تو دوسری کی قیمت اُسی لحاظ سے کم ہو جائے گی ۔

جس قدر ایک مقدار میں اضافہ ہوگا ، اُسی لحاظ سے دوسری مقدار میں کمی ہو جائے گی ۔ جس قدر ایک مقدار میں کمی ہوگی اُسی لحاظ سے دوسری مقدار میں اضافہ ہو جائے گا ۔

اضافہ					
مزدوروں کی تعداد	1	2	3	4	5
کام کے لئے درکار وقت گھنٹوں میں	120	60	40	30	24
کمی					

نوٹ : تناسب معکوس کی صورت میں درمیانی جملے (2) میں مقدار کی اکائی کی قیمت معلوم کرنے کے لئے ضرب دیں اور آخری جملہ (3) میں مطلوبہ مقدار کی قیمت معلوم کرنے کے لئے تقسیم کریں ۔

مثال 2 : دس مزدور ایک کام کو 12 گھنٹوں میں کرتے ہیں 4 مزدور اُسی کام کو کتنے وقت میں ختم کریں گے ؟

مطلوب : 4 مزدور یہ کام کتنے گھنٹوں میں کریں گے ؟

(1) **معلوم** :

10 مزدور جتنے وقت میں کام کرتے ہیں = 12 گھنٹے

(2) **مقدار کی اکائی کی قیمت** :

1 مزدور جتنے وقت میں کام کرتا ہے = 10×12 گھنٹے

(3) **مطلوبہ مقدار کی قیمت** :

4 مزدور جتنے وقت میں کام کرتے ہیں = $\frac{10 \times 12}{4}$ گھنٹے

= 30 گھنٹے

4 مزدور یہ کام 30 گھنٹوں میں ختم کریں گے ۔

مرکب اکائی کا قاعدہ

مرکب اکائی کے سوالات میں تین سے زیادہ اعداد موجود ہوتے ہیں ۔ سوال حل کرنے کے لئے آخر میں کم از کم دو جملے ضروری ہوتے ہیں ۔

مثال 3 : ایک مزدور 8 گھنٹوں میں 67.20 روپے کماتا ہے ۔ 2 مزدوروں کی 40 گھنٹوں کی کمائی معلوم کریں ۔

مطلوب : 2 مزدوروں کی 40 گھنٹوں کی کمائی کتنے روپے ہے ؟

(1) **معلوم** : 1 مزدور کی 8 گھنٹوں کی کمائی = 67.20 روپے

(2) **مقدار کی اکائی کی قیمت** : 1 مزدور کی 1 گھنٹے کی کمائی = $\frac{67.20}{8}$ روپے

(3) **پہلی مطلوبہ مقدار** : 1 مزدور کی 40 گھنٹوں کی کمائی = $\frac{40 \times 67.20}{8}$ روپے

دوسری مطلوبہ مقدار : 2 مزدوروں کی 40 گھنٹوں کی کمائی = $\frac{2 \times 40 \times 67.20}{8}$ روپے

= 672.00 روپے

2 مزدوروں کی 40 گھنٹوں کی کمائی 672.00 روپے ہے ۔

سادہ اکائی کے تناسب راست کے سوالات۔

5.1 ایک کاریگر 40 گھنٹوں میں 324.00 روپے کماتا ہے۔ یہ کاریگر 178 گھنٹوں میں کتنے روپے کمائے گا؟

5.2 ایک مزدور 175 گھنٹوں میں 1785.00 روپے کماتا ہے۔ یہ مزدور 45 گھنٹوں میں کتنی کمائی کرے گا؟

5.3 144 (ایک گرس) پنچوں کی قیمت 23.04 روپے ہے۔ 28 پنچوں کی قیمت معلوم کریں؟

5.4 8 کلوگرام سیبوں کی قیمت 8.64 روپے ہے۔ 25 کلوگرام سیبوں کی قیمت معلوم کریں۔

5.5 40 کلوگرام کانسی بنانے کے لئے 5.6 کلوگرام قلعی درکار ہے۔ 27.5 کلوگرام کانسی بنانے کے لئے کتنی قلعی درکار ہوگی؟

5.6 100 کلو گرام پیتل میں 58 کلوگرام تانبا ہے۔ 32 کلوگرام پیتل میں تانبے کی مقدار معلوم کریں؟

5.7 اینٹوں کے ایک چبوترے کا حجم 0.55 مکعب میٹر ہے۔ اگر ایک مکعب میٹر میں 400 اینٹیں ہوں تو یہ چبوترہ کتنی اینٹوں سے بنا ہوا ہے؟

5.8 65 لٹر سیمنٹ کا آمیزہ بنانے کے لئے سیمنٹ کی ایک تہائی ($\frac{1}{3}$) بوری درکار ہے۔ 50 کلو گرام کی 5 بوریوں سے کتنے لٹر آمیزہ تیار کیا جا سکتا ہے؟

سادہ اکائی کے تناسب معکوس کے سوالات۔

5.15 5 مزدور ایک جگہ صاف کرنے میں 15 گھنٹے صرف کرتے ہیں۔ یہی جگہ صاف کرنے کے لئے 3 مزدور کتنا وقت صرف کریں گے؟

5.16 3 مزدور ایک سرنگ 30 گھنٹوں میں بناتے ہیں۔ 5 مزدور یہ سرنگ بنانے کے لئے کتنا وقت صرف کریں گے؟

5.17 ایک باغ کی باڑ کے لئے سرو کے 42 پودے ایک دوسرے سے 50 سینٹی میٹر کے فاصلے پر لگائے گئے اگر اس باڑ میں 60 پودے لگائے جائیں تو پودوں کے درمیان کتنا فاصلہ رکھنا چاہئے؟

5.18 8 درجوں والے ایک زینے کے ہر درجے کی بلندی 16 سینٹی میٹر ہے۔

(الف) زینہ کی کل اونچائی معلوم کریں۔

(ب) اس زینے کی بجائے 7 درجوں والا زینہ لگایا جائے تو نئے زینہ کے درجہ کی بلندی معلوم کریں۔

مرکب اکائی کے سوالات۔

5.23 پانی کے دو نل 24 گھنٹوں میں 4800 لٹر پانی بھرتے ہیں۔ ایسے 5 نل 10 گھنٹوں میں کتنا پانی بھریں گے؟

5.24 کپڑے دھونے کی 2 بڑی مشینیں ایک گھنٹے میں 160 کلوگرام گیلے کپڑے دھوتی ہیں۔ ایسی 5 مشینیں 8 گھنٹوں میں کتنے کلوگرام کپڑے دھو سکتی ہیں؟

5.25 4 ٹرک 10 گھنٹوں میں 240 ٹن مٹی ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جا سکتے ہیں۔ معلوم کریں کتنے ٹن مٹی منتقل کی جا سکتی ہے۔

(الف) 3 ٹرک 8 گھنٹوں میں

(ب) 7 ٹرک $7\frac{1}{2}$ گھنٹوں میں

(ج) 7 ٹرک $9\frac{1}{2}$ گھنٹوں میں

5.9 100 کلومیٹر فاصلہ طے کرنے کے لئے ایک ٹرک میں 12.8 لٹر پٹرول خرچ ہوتا ہے۔ اگر اس کی ٹینکی میں 55 لٹر پٹرول ہو تو یہ ٹرک اس سے کتنا فاصلہ طے کر سکتا ہے؟

5.10 355 کلو میٹر کا فاصلہ طے کرنے کے لئے ایک کار میں 34 لٹر پٹرول صرف ہوتا ہے۔ 100 کلو میٹر کا فاصلہ طے کرنے کیلئے کتنا پٹرول درکار ہوگا؟

5.11 ایک کار 18 منٹوں میں 27 کلو میٹر کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ کار کی رفتار فی گھنٹہ معلوم کریں۔

5.12 12 کلو میٹر کا پہاڑی فاصلہ طے کرنے کیلئے ایک ٹرک 28 منٹ کا وقت لیتا ہے۔ یہ ٹرک اسی ڈھلوان کا 7.8 کلومیٹر کا فاصلہ کتنے وقت میں طے کرے گا؟

5.13 ایک کاریگر 23 گھنٹوں میں 5 ایک جیسے پرزے بناتا ہے۔ اگر کاریگر کی ایک گھنٹے کی تنخواہ 9.30 روپے ہو تو ایک پرزہ بنانے پر اس کاریگر کو کتنی رقم ملے گی؟

5.14 ایک کام کا اندازہ لگایا گیا کہ یہ 48 گھنٹوں میں ختم ہوگا۔ اس حساب سے اس کی اجرت 1152.00 روپے مقرر کی گئی۔

(الف) اگر کام ختم کرنے میں 16 گھنٹے زیادہ صرف ہوں تو اس کے لئے کتنی اجرت مزید دینی پڑے گی؟

(ب) یہ کام 45 گھنٹوں میں ختم ہو گیا۔ اجرت کتنی کم ادا کرنی پڑے گی؟

5.19 ایک ایکسپریس گاڑی 72 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے ایک فاصلہ 9 گھنٹوں میں طے کرتی ہے۔ اگر گاڑی کی رفتار میں 10 کلو میٹر فی گھنٹہ کا اضافہ کر دیا جائے تو یہ سفر طے کرنے کے لئے کتنا وقت کم صرف ہوگا؟

5.20 ایک ہوائی جہاز 480 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے ایک فاصلہ 165 منٹوں میں طے کرتا ہے۔ اگر جہاز کی رفتار 720 کلو میٹر فی گھنٹہ ہو تو یہی سفر طے کرنے کیلئے کتنا وقت کم درکار ہوگا؟

5.21 ایک فرش پر 18 سینٹی میٹر چوڑائی کی 30 ٹائلیں لگتی ہیں۔ اس فرش پر 12 سینٹی میٹر چوڑی کتنی ٹائلیں لگائی جا سکتی ہیں؟

5.22 35 طالب علموں کے ایک میس میں باورچی نے ہر ایک کے لئے 1.43 لٹر سوپ تیار کیا۔ اگر صرف 25 طالب علم کھانا کھانے کے لئے آئیں تو ہر ایک کو کتنا سوپ مل سکتا ہے؟

5.26 3 کاریگروں نے 12 دنوں میں 21 ایک جیسے پرزے تیار کئے۔ 4 کاریگر 6 دنوں میں کتنے پرزے تیار کریں گے؟

5.27 4 بھٹیاں 24 گھنٹوں میں 3320 ٹن کچا لوہا تیار کرتی ہیں۔ 3 بھٹیاں 8 گھنٹوں میں کتنا لوہا تیار کریں گی؟

5.28 ایک کشتی میں 5 سواریوں نے 7 دن تک سفر کرنا ہے۔ ان کے پاس 100 لٹر پینے کا پانی موجود ہے۔

(الف) 6 سواریوں کے لئے 8 دن کے سفر کے لئے کتنے پانی کی ضرورت ہوگی؟

(ب) 8 سواریوں کے لئے 10 دن کے سفر کے لئے کتنے پانی کی ضرورت ہوگی؟

6 فیصد-سُود

فیصد

کسی مقدار کے $\frac{1}{100}$ کو ایک فیصد کہتے ہیں (علامت %) ۔ $\frac{1}{1000}$ کو 1 فی ہزار کہتے ہیں (علامت ‰) فیصد معلوم کرتے وقت تین مقداروں سے واسطہ پڑتا ہے ۔

مقدار کی اصل قیمت (b) :

یہ وہ قیمت ہے جو کہ فیصد کی بنیاد ہے (اکائی پر توجہ دیں) ۔

$$b=\frac{p\times 100}{r}$$

مثال 1 :

42 کلوگرام کتنے کلوگرام کا 7 فیصد ہیں ۔

$$b=\frac{p\times 100}{r}=\frac{42\times 100}{7}=600\text{kg}$$

42 کلوگرام، 600 کلوگرام کا 7 فیصد ہیں۔

شرح (r) :

شرح فی صد اصل قیمت کا $\frac{1}{100}$ حصہ "%" (فی ہزار اصل قیمت کا $\frac{1}{1000}$ حصہ علامت "‰") میں ظاہر کرتا ہے ۔

$$r=\frac{p\times 100}{b}$$

مثال 2 :

42 کلوگرام 600 کلوگرام کا کتنے فیصد ہیں ۔

$$r=\frac{p\times 100}{g}=\frac{42\times 100}{600}=7\%$$

42 کلوگرام، 600 کلوگرام کا 7 فیصد ہیں۔

فیصد کے مترادف مقدار کی قیمت (p) :

یہ مقدار اصل مقدار کا وہ حصہ ہے جو کہ فی صد کے مترادف ہوتا ہے ۔ (اس کی اکائیاں وہی ہوتی ہیں جو کہ اصل قیمت کی ہیں) ۔

$$p=\frac{b\times r}{100}$$

مثال 3 :

600 کلوگرام کا 7 فیصد کتنے کلوگرام کے برابر ہے ۔

$$p=\frac{b\times r}{100}=\frac{600\times 7}{100}=42\text{ kg}$$

600 کلوگرام کا 7 فیصد 42 کلوگرام ہیں ۔

تخفیف شدہ یا تکثیر شدہ اصل قیمت کے ساتھ فیصد کا حساب

تخفیف شدہ اصل قیمت (b_t) :

اصل قیمت $'b'=\dfrac{100\times b_t \text{ تخفیف شدہ اصل قیمت}}{100-\text{ شرح }'r'}$	$b=\dfrac{b_t\times 100}{100-r}$

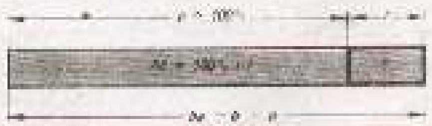
مثال 4 :

تنخواہ میں 15 فیصد کمی کے بعد ایک آدمی کو 204 روپے ملتے ہیں ۔ اصل تنخواہ معلوم کریں ۔

$$100\%-15\%=85\% \triangleq \text{Rs. } 204$$

$$100\% \triangleq \frac{204\times 100}{85}=\text{Rs. } 240$$

تکثیر شدہ اصل قیمت (g_t):



اصل قیمت $'b'=\dfrac{100\times 'bt' \text{ تکثیر شدہ قیمت}}{100\times\text{ شرح }'r'}$	$b=\dfrac{bt\times 100}{100+r}$

مثال 5 :

مزدوری میں 12 فیصد اضافہ کے بعد ایک مزدور کی مزدوری 6.72 روپے فی گھنٹہ ہوگئی ۔ اضافہ سے پہلے مزدوری معلوم کریں ۔

$$100\%+12\%=112\% \triangleq \text{Rs. } 6.72$$

$$100\% \triangleq \frac{6.72\times 100}{112}=\text{Rs, } 6.00$$

سود

قرض خواہ ، قرض دار سے اصل رقم کے علاوہ جو رقم وصول کرتے ہیں اُسے سود کہتے ہیں ۔ سود کی رقم سالانہ ، ماہانہ یا روزانہ روپوں میں معلوم کی جاتی ہے ۔ سود کی سالانہ شرح کو سالانہ شرح سود 'r' کہتے ہیں ۔ 1 سود کا سال =360 دن، 1 سود کا مہینہ = 30 دن ۔ سود کے سوالات اکائی کے قاعدہ سے حل کیے جاتے ہیں ۔

مثال : 250 روپے پر 4 فیصد سالانہ شرح کے حساب سے 8 ماہ کا سود معلوم کریں ۔

حل : 250 روپے پر 4 فیصد سالانہ شرح سے 1 سال کا سود $=4\times 2.50$

250 روپے پر 4 فیصد سالانہ شرح سے 1 ماہ کا سود $=\dfrac{4\times 2.50}{12}$

250 روپے پر 4 فیصد سالانہ شرح سے 8 ماہ کا سود $=\dfrac{4\times 2.50}{12}\times 8=6.67$ روپے ۔

سود کے فارمولوں کی مدد سے یہ سوالات آسانی سے حل کیے جا سکتے ہیں ۔ ('z'= سود ، 'k'= اصل زر ، 'r'= شرح سود ، 'y' = مدت سالوں میں 'm' = مدت مہینوں میں اور 'p' = مدت دنوں میں) ۔

سود سالوں کے لیے	$z=\dfrac{k\times r\times y}{100}$	سود مہینوں کے لیے	$z=\dfrac{k\times r\times m}{100\times 12}$	سود دنوں کے لیے	$z=\dfrac{k\times r\times d}{100\times 360}$

مقدار کی اصل قیمت کے ساتھ فیصد کے سوالات ۔

فیصد کے مترادف قیمت معلوم کریں :

سوال	شرح فیصد	اصل قیمت
6.1	3%	1150 روپے
6.2	3%	675 کلومیٹر
6.3	$3\frac{1}{2}\%$	435 منٹ
6.4	$3\frac{1}{4}\%$	1240 روپے

شرح فیصد معلوم کریں :

سوال	اصل قیمت	فیصد کے مترادف قیمت
6.5	750	30
6.6	750	37.5
6.7	75	3.15
6.8	75	3.45

اصل قیمت معلوم کریں :

سوال	شرح فیصد	فیصد کے مترادف قیمت
6.9	4%	14 روپے
6.10	4%	18 روپے
6.11	15%	60 سینٹی میٹر
6.12	15%	75 سینٹی میٹر

6.13 ایک بل میں کل رقم 1280 روپے درج ہے ۔ اس کل رقم کا 3 فیصد رعایت دی گئی ہے ۔ بل کی کل رقم میں سے کتنی رقم منہا کی گئی ہے ؟
(رعایت = رقم کی نقد ادائیگی پر کمی)

6.14 ایک آدمی نے 13,500 روپے کی مالیت کے گھریلو سامان کا آگ کا بیمہ 1.8 فیصد کی شرح سے کروایا ہے ۔ آگ کے بیمہ کی سالانہ قسط معلوم کریں ۔

6.15 ایک رقم کا 14 فیصد 34 روپے کے برابر ہے ۔ اصل رقم معلوم کریں ۔

6.16 نئی مشین لگ جانے کی وجہ سے ایک کام جو کہ 72 منٹ میں مکمل ہوتا تھا اب 26 منٹ میں مکمل ہو جاتا ہے ۔ وقت میں بچت فیصد میں معلوم کریں ۔

6.17 ایک شخص کی تنخواہ 900 روپے ماہوار سے بڑھکر 1040 روپے ماہوار ہو گئی ۔ تنخواہ میں فیصد اضافہ معلوم کریں ۔

6.18 ایک نئی فوکس ویگن کار کی قیمت 28,800 روپے ہے ۔ جبکہ ایک شخص کو استعمال شدہ فوکس ویگن کے 12,600 روپے مل رہے ہیں ۔ قیمت میں فیصد کمی معلوم کریں ۔

تخفیف شدہ ، تکثیر شدہ اصل قیمت کے ساتھ فیصد کے سوالات ۔

6.19 قیمت میں 6 فیصد کمی کے بعد ایک کار کی قیمت 5500 روپے ہے ۔ کمی سے پہلے کار کی قیمت معلوم کریں ۔

6.20 ایک آدمی اپنے بینک اکاؤنٹ میں سے 35 فیصد رقم نکلوا لیتا ہے ۔ اب اس کے اکاؤنٹ میں 2500 روپے ہیں ۔ اس آدمی نے اپنے اکاؤنٹ میں سے کتنے روپے نکلوائے ؟

6.21 ایک کاریگر کو نئی ملازمت پر 403.75 روپے ہفتہ وار تنخواہ ملتی ہے ۔ یہ تنخواہ پہلی تنخواہ سے 14 فیصد زیادہ ہے ۔ کاریگر کی پہلی تنخواہ میں اضافہ معلوم کریں ۔

6.22 ایک آدمی کو ریٹائر ہونے پر اپنی تنخواہ کا 66 فیصد پنشن ملتی ہے ۔ اگر پنشن 594 روپے ہو تو ریٹائر ہونے سے قبل اس آدمی کی تنخواہ معلوم کریں ؟

6.23 تنخواہ کا 16 فیصد مکان کا کرایہ ادا کرنے کے بعد ایک آدمی کے پاس 756 روپے بچ جاتے ہیں ۔ مکان کا کرایہ معلوم کریں ۔

6.24 ایک پرزے کا وزن 32 کلو گرام ہے ۔ اگر پرزہ بناتے وقت 68 فیصد خام دھات ضائع ہو جائے تو اسے بنانے کے لئے کتنی خام دھات درکار ہوگی ۔

سُود کے سوالات :

سود معلوم کریں :

سوال	اصل زر روپوں میں	شرح سود فیصد میں	مدت
6.25	120	4	$\frac{1}{2}$ سال
6.26	160	5	$\frac{1}{2}$ سال

اصل زر معلوم کریں ۔

سوال	سود روپوں میں	شرح سود فیصد میں	مدت
6.27	56.25	4.5	1 سال
6.28	84	3.5	1 سال

شرح سود معلوم کریں :

سوال	سود روپوں میں	اصل زر روپوں میں	مدت
6.29	18	400	1 سال
6.30	10.50	350	1 سال

مدت معلوم کریں :

سوال	سود روپوں میں	اصل زر روپوں میں	شرح سود فیصد میں
6.31	340	4000	4.5
6.32	52.50	5000	4.75

6.33 ایک آدمی نے 12700 روپے 4 ماہ کے لئے قرض لئے ۔ اگر سود کی شرح 9 فیصد سالانہ ہو تو سود معلوم کریں ؟

6.34 ایک آدمی نے اپنی 2600 روپے کی بچت 5 فیصد سالانہ شرح سود پر بنک میں جمع کروائی ۔ 5 سال کے بعد اس آدمی کو کتنی رقم ملے گی ؟

6.35 6 فیصد سالانہ شرح کے حساب سے ایک قرض خواہ کو 154 روپے سود ملتا ہے ۔ قرض دی گئی اصل رقم معلوم کریں ؟

6.36 $4\frac{1}{2}$ فیصد سالانہ شرح سود کے حساب سے ایک رقم کا سود 450 روپے ہے ۔ اصل رقم معلوم کریں ؟

6.37 2400 روپے کا سالانہ سود 78 روپے ہو تو شرح سود معلوم کریں ؟

6.38 ایک شخص نے 6200 روپے کا قرض لیا ۔ 18 دنوں کے بعد اس نے 6294 روپے ادا کئے ۔ شرح سود معلوم کریں ؟

6.39 3600 روپے یکم جنوری کو $6\frac{1}{2}$ فیصد سالانہ شرح پر قرض لئے گئے ۔ کتنی مدت کے بعد قرضدار کو 3800 روپے ادا کرنے پڑیں گے ؟

6.40 $4\frac{1}{2}$ فیصد سالانہ شرح سے 2200 روپے کا سود کتنی مدت میں 54.50 روپے ہو جائے گا ؟

7 کلیات اور علامات۔ کلیات کی مدد سے تخمیب

کلیہ کے خواص اور ارکان ۔ کلیہ بطور مساوات

①

②

مثلث (1) احاطہ مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کر سکتے ہیں :
احاطہ "C" = ضلع 'a' کی لمبائی + ضلع 'b' کی لمبائی + ضلع 'c' کی لمبائی
"$C=a+b+c$" مذکورہ بالا قانون کو اختصاراً ظاہر کرتا ہے ۔
"$C=a+b+c$" ایک کلیہ ہے ۔

کلیات ۔ حرفی علامات $(C; a; b; c)$ اور حسابی علامات $(+; =)$ پر مشتمل ہوتے ہیں ۔ ان میں ایک بائیں طرف ہوتی ہے اور ایک دائیں طرف اور دونوں اطراف برابر ہوتی ہیں اس لئے انہیں مساوات کی علامت $(=)$ سے ملایا جا سکتا ہے ۔

کلیہ ایک مساوات ہوتی ہے ۔ مساوات کے بائیں طرف مطلوبہ مقدار یعنی نامعلوم مقدار ہوتی ہے ۔ مساوات کو متوازن ترازو سے ظاہر کیا جا سکتا ہے (2) ۔

علامات کلیات کی مدد سے تخمیب

اگر ایک مثلث مساوی الاضلاع ہو تو "$l_1=l_2=l_3=l$" اور اس طرح '$C=l+l+l$' یا '$C=3l$'

نوٹ : حرفی علامات کو جمع کیا جا سکتا ہے اور حسابی عوامل کا ان پر اطلاق ہو سکتا ہے ۔

جمع :

$2d+3d=5d$	صرف عددی اجزاء کو جمع کریں ۔ "$2+3=5$"
$1d=d$	اگر عددی جز 1 ہو تو اسے حذف کر دیا جاتا ہے ۔
$2a+2d=?$	یہ جمع نہیں ہوسکتیں کیونکہ حرفی علامات مختلف ہیں ۔
$2a+3d+4a=?$ $2a+4a+3d=$ $6a+3d$	حروف کو ترتیب سے لکھیں اور ایک جیسے حروف کو جمع کریں ۔

تفریق :

$5d-3d=2d$	عددی اجزاء کو تفریق کریں ۔
$5d-3a=?$	کو حل نہیں کیا جا سکتا کیوں کہ حرفی علامات مختلف ہیں۔
$5a-3d-2a=?$ $5a-2a-3d=$ $3a-3d$	ترتیب دیں اور پھر ایک جیسے حروف کو تفریق کریں ۔

ضرب :

$3\times a=3a$	ضرب کی علامت حذف کر دیں ۔
$3\times 5=35$	یہ درست نہیں۔اعداد کی صورت میں غلط ہیں ۔
$2\times o=o$	فرق پر غور کریں ۔
$d\times o=o; d\times 1=d$	
$d\times d=d^2$	نہ کہ $2d$ کے برابر ۔ d^2 کو 'd' کی طاقت 2 کہتے ہیں ۔
$3a\times 5d=15ad$	اجزاء کو ضرب دیں ۔

تقسیم :

$6d\div 3=2d$	عددی اجزا پر تقسیم کا عمل کریں ۔
$6d\div 3d=6 \div 3=2$	عددی اجزاء کو تقسیم کریں ۔ حرفی علامات
$d\div d=1$	کو مختصر کریں ۔
$o\div d=o$	صفر تقسیم نہیں ہو سکتا ۔
$d\div o=?$	صفر پر تقسیم نہیں کرنا چاہیے ۔

کلیات میں استعمال ہونے والی حرفی علامات

کلیات میں استعمال ہونے والی حرفی علامات			
علامت	مقدار	علامت	مقدار
α, β, λ	زاویہ	m	کمیت ، مقدار
l, L	لمبائی	ρ	کثافت اضافی
b	عرض	F	قوت
h	بلندی ، ارتفاع	W	وزن
r	نصف قطر	p	دباؤ
d	قطر	M	معیار اثر
s	فاصلہ	μ	شرح رگڑ
A	رقبہ	W	کام ، توانائی
A	عمودی تراش کا رقبہ	P	طاقت
V	حجم	η	استعداد
t	وقت ، مدت	T	درجہ حرارت
v	رفتار	E	برقی دباؤ (پیدا شدہ)
n	چکروں کی تعداد	V	برقی دباؤ (ٹرمینل وولٹیج)
σ	تناؤ	I	برقی رو
C	احاطہ ، محیط	R	مزاحمت

بڑے یا چھوٹے حروف اور لاطینی یا یونانی حروف ، حرفی علامات کے طور پر استعمال ہوتے ہیں ۔ مختلف مقداروں کو ظاہر کرنے والے علامتی حروف کا استعمال اکثر متعین ہوتا ہے ۔

کلیات میں مختلف مقداروں کی قیمت درج کر کے ان کو حل کیا جاتا ہے

مثال : "$C=l_1+l_2+l_3$" کی مدد سے تکون کا احاطہ معلوم کریں جب کہ "$l_1=31mm$" ، "$l_2=42mm$" اور "$l_3=53mm$"

1 ۔ حل : ایک دوسرے کے اوپر لکھیں۔
(1) فارمولا حروف میں۔ (2) مقداروں کی قیمتیں۔
(3) جواب اکائیوں کے ساتھ لکھیں۔

$C=l_1+l_2+l_3$ (1)
$C=31mm+42mm+53mm$ (2)
$C=126mm$ (3)

قیمت درج کرنا ۔

7.1 $C = l_1 + l_2 + l_3$ کی مدد سے تکون کا احاطہ 'C' معلوم کریں جبکہ $l_1 = 0.65m$ ، $l_2 = 0.45m$ اور $l_3 = 0.75m$

7.2 $C = l_1 + l_2 + l_3$ میں $l_1 = 82cm$ ، $l_2 = 54cm$ اور $l_3 = 13cm$ کی قیمتیں درج کر کے احاطہ 'C' معلوم کریں ۔

7.3...10 مندرجہ ذیل فارمولوں میں k ، l ، m اور n کی قیمتیں درج کر کے 'x' کی قیمت معلوم کریں جب کہ $k=72$ ، $l=18$ ، $m=9$ ، اور $n=6$ ہو ۔

- 7.3 $x=k+l+m+n$
- 7.4 $x=k+l+m-n$
- 7.5 $x=k+l-m-n$
- 7.6 $x=k+l-m+n$
- 7.7 $x=k-l-m-n$
- 7.8 $x=k-l-m+n$
- 7.9 $x=k-l+m+n$
- 7.10 $x=k-l+m-n$

جمع کریں ۔

- 7.11 $m+m+m$
- 7.12 $d+d+d$
- 7.13 $a+2a+3a$
- 7.14 $5c+c+2c$
- 7.15 $m+n+m$
- 7.16 $a+b+a$
- 7.17 $7c+3c+10$
- 7.18 $5a+2a+7$
- 7.19 $3a+b+2a+3b+a+5b+b+4a$
- 7.20 $4c+2m+7c+m+2c+3m+c$
- 7.21 $3d+4k+5h+k+2h+d+5k+h$
- 7.22 $4r+s+2t+r+5s+t+2r+3t$
- 7.23 $0.36+0.6c+1.5g+2c+0.1g+g$
- 7.24 $2.1m+3.4p+7.8m+0.5p+1.1m+1.1$
- 7.25 $\frac{2}{5}a+\frac{3}{4}a+\frac{1}{6}$
- 7.26 $\frac{2}{3}b+\frac{1}{4}b+\frac{1}{5}$
- 7.27 $\frac{1}{5}t+\frac{2}{3}t+t$
- 7.28 $\frac{1}{8}k+\frac{3}{4}k+k$

تفریق کریں ۔

- 7.29 $m-m$
- 7.30 $n-n$
- 7.31 $15l-12l$
- 7.32 $6a-2a$
- 7.33 $3a-2a-7$
- 7.34 $4x-3x-9$
- 7.35 $4g-2g-g$
- 7.36 $5f-2f-f$
- 7.37 $4a-3a-b$
- 7.38 $6r-5r-t$
- 7.39 $18s-5s-3s-s-4s-2s-s$
- 7.40 $14r-3r-r-5r-2r-r$
- 7.41 $3.9b-1.8b-b-0.4b-0.15b$
- 7.42 $2.8y-y-0.16y-0.7y-0.5y$

حل کریں ۔

- 7.43 $9a+3a+4c+c+4d-3d-d$
- 7.44 $16m-15m+16n-14n+7p-4p$
- 7.45 $71-3m+5n+7m-61+2n-4m$
- 7.46 $14g+32-5k-7g+8-3h+7g+k$
- 7.47 $8a-5e-7d+2a-9a+8c+7d$
- 7.48 $16r+15s+12t-15r-14s-11t$
- 7.49 $0.2x+0.3x-0.12y+2.5z+12y$
- 7.50 $1.5c+1.3d-1.4c-0.2d-0.5e$

ضرب دیں ۔

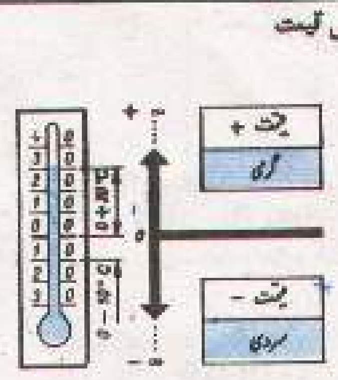
- 7.51 $5\times 3a$
- 7.52 $12\times 3b$
- 7.53 $5c\times 3a$
- 7.54 $8m\times 5n$
- 7.55 $3a\times 4c\times 5x$
- 7.56 $2r\times 3s\times 4t$
- 7.57 $5m\times 7\times 3n\times 6$
- 7.58 $4x\times 3\times 5y\times 4$
- 7.59 $2k\times 3m\times 5n\times 0.2p\times 0.1r\times 0.05t$
- 7.60 $5c\times 7a\times 0.1d\times 1.5e\times 0.02f\times 15$
- 7.61 $0.2x\times 0.3y\times 0.4z\times 1.5a\times 1.1b\times 10$
- 7.62 $x\times 2y\times 3z\times 0.4u\times 2\times 5v\times 100$
- 7.63 $\frac{3}{4}a\times\frac{4}{5}b\times\frac{1}{2}$
- 7.64 $\frac{2}{5}f\times\frac{3}{4}k\times\frac{5}{6}$
- 7.65 $0.5r\times\frac{2}{7}t$
- 7.66 $\frac{3}{8}m\times 2n$

تقسیم کریں ۔

- 7.67 $4a\div 4$
- 7.68 $3c\div 3$
- 7.69 $4a\div a$
- 7.70 $3c\div c$
- 7.71 $2a\div 4$
- 7.72 $3d\div 6$
- 7.73 $a\div 1$
- 7.74 $d\div 1$
- 7.75 $8d\div 4d$
- 7.76 $10f\div 2f$
- 7.77 $6ax\div 3x$
- 7.78 $8bx\div 4b$
- 7.79 $xy\div xz$
- 7.80 $ab\div ac$
- 7.81 $15a\div 3b$
- 7.82 $9x\div 3y$
- 7.83 $\frac{45r\times 5s\times 7t}{9r\times s\times t}$
- 7.84 $\frac{36l\times 14m\times 3n}{14l\times 12m\times n}$
- 7.85 $\frac{33\,a\,b\,c\,d}{55\,b\,c\,x}$
- 7.86 $\frac{72\,h\,k\,l\,m}{90\,h\,m\,f}$
- 7.87 $\frac{3}{4}a\div\frac{4}{5}b$
- 7.88 $\frac{2}{5}f\div\frac{3}{4}k$
- 7.89 $5r\div\frac{3}{4}t$
- 7.90 $3m\div\frac{2}{5}n$

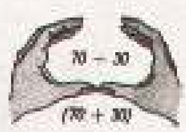
8 اضافی قیمت - خطوط وحدانی

اضافی قیمت



درجہ حرارت مثبت 30 درجہ سینٹی گریڈ کا مطلب ہے "$+30°C$" اور درجہ حرارت منفی 10 درجہ سینٹی گریڈ کا مطلب ہے '$-10°C$'۔ نقطہ 'صفر' کے لحاظ سے قیمتوں کو اضافی قیمتیں کہتے ہیں۔ اضافی قیمت عدد سے پہلے حسابی علامت کی موجودگی سے پہچانی جا سکتی ہے۔ اعداد منفی '∞' سے صفر اور صفر سے مثبت '∞' تک جاتے ہیں ('∞' کو لا متناہی کہتے ہیں)۔ صفر سے مثبت '∞' تک کے اعداد کو **مثبت اعداد** کہتے ہیں اور ان سے پہلے جمع کی حسابی علامت (+) درج کرتے ہیں۔ منفی '∞' سے صفر تک کے اعداد کو **منفی اعداد** کہتے ہیں اور ان سے پہلے منفی کی علامت (−) درج کرتے ہیں۔ مثبت اعداد کی علامت (+) حذف کی جا سکتی ہے لیکن منفی علامت (−) حذف نہیں کی جا سکتی۔ اعداد کی علامات حذف کرنے سے ان کی **مطلق قیمت** حاصل ہوتی ہے۔

جن رقموں پر ایک ہی حسابی عمل کا اطلاق کرنا ہو انہیں خطوط وحدانی کے اندر لکھیں



چونکہ تقسیم اور ضرب کا عمل، تفریق اور جمع کے عمل سے پہلے کیا جاتا ہے اس لئے "$70 + 30 \div 10 = 70 + 3 = 73$" میں پہلے تقسیم کا عمل اور اس کے بعد جمع کا عمل کیا جائے گا۔

اگر حسابی عمل کی ترتیب بدلنی ہو مثلاً پہلے 70 کو 30 میں جمع کرنا ہو اور بعد میں پھر 10 پر تقسیم کرنا ہو تو جمع کی جانے والی رقموں کو خطوط وحدانی کے اندر لکھیں گے۔ پس سوال کو اس طرح لکھیں گے:

$$(70 + 30) \div 10 = 100 \div 10 = 10$$

خطوط وحدانی کا استعمال

+ خطوط وحدانی:

$6 + (18 - 5) =$
$6 + 18 - 5 = 19$

خطوط وحدانی کو حذف کریں اور سوال حل کریں۔

− خطوط وحدانی:

$6 - (18 - 5) =$
$6 - 18 + 5 = -7$

خطوط وحدانی کے اندر والی حسابی علامت کو الٹ دیں اور پھر سوال حل کریں۔

خطوط وحدانی اور ضرب:

$6(18 - 5) =$
$6 \times 18 - 6 \times 5 =$
$108 - 30 = 78$

ہر رکن کو جز ضربی سے ضرب دیں۔

خطوط وحدانی اور تقسیم:

$(18 - 5) \div 6 =$
$18 \div 6 - 5 \div 6 = 2\frac{1}{6}$

ہر رکن کو مقسوم علیہ سے تقسیم کریں۔

دوہرے خطوط وحدانی:

$15 - [12 + (3 - 6) + 4] = 15 - [12 + 3 - 6 + 4] = ?$
$15 - 12 - 3 + 6 - 4 = 15 + 6 - 12 - 3 - 4 = 21 - 19 = 2$

سب سے پہلے چھوٹی خطوط وحدانی کے اندر کی رقموں کو مختصر کیا جاتا ہے اور اس کے بعد بڑی خطوط وحدانی کے اندر کی رقموں کو مختصر کیا جاتا ہے۔ حسابی علامات کی تبدیلی کا دھیان رکھیں۔

خطوط وحدانی کی ضرب:

$(a + b) \times (a + b) = a \times a + a \times b + b \times a + b \times b = ?$
$a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$

پہلی خطوط وحدانی کے ہر رکن کو دوسری خطوط وحدانی کے ہر رکن سے ضرب دیں۔

مشترکہ جزو کو خطوط وحدانی سے باہر نکالنا:

(1) $3 \times 5 - 3 \times 7 + 3 \times 12 =$
$3(5 - 7 + 12) = 30$

(2) $4r + 8s + 12t =$
$4(r + 2s + 3t)$

(3) $2ac + 5ad + 4a =$
$a(2c + 5d + 4)$

(4) $L = 2l_1 + 2l_2$
$L = 2(l_1 + l_2)$

اضافی قیمتوں سے متعلق سوالات

جمع کرنا:

$+9 + (+5) = 9 + 5 = 14$
$+9 + (-5) = 9 - 5 = 4$
$-9 + (+5) = -4$
$-9 + (-5) = -14$

تفریق کرنا:

$+9 - (+5) = 9 - 5 = 4$
$+9 - (-5) = 9 + 5 = 14$
$-9 - (+5) = -9 - 5 = -14$
$-9 - (-5) = -4$

قانون: سب سے پہلے خطوط وحدانی کے اندر والی رقمیں حل کریں۔

(1) اگر اعداد سے پہلی حسابی علامات ایک ہی ہوں تو اعداد کو جمع کریں۔ مجموعہ سے پہلے مشترکہ حسابی علامت درج کی جاتی ہے۔

(2) حسابی علامات مختلف ہونے کی صورت میں چھوٹے عدد کو بڑے عدد میں سے تفریق کریں۔ جواب میں حسابی علامات وہی رہتی ہے جو کہ بڑے عدد کی ہو۔

ضرب:

$9(+5) = 9 \times 5 = 45$
$9(-5) = -45$
$-9(+5) = -9 \times 5 = -45$
$-9(-5) = 45$
$a(+b) = +ab = ab$
$a(-b) = -ab$
$-a(b) = -ab$
$-a(-b) = +ab = ab$

تقسیم:

$9 \div (+5) = 9 \div 5 = 1.8$
$9 \div (-5) = -1.8$
$-9 \div (+5) = -9 \div 5 = -1.8$
$-9 \div (-5) = 1.8$

$\frac{+a}{+b} = \frac{a}{b}$ | $\frac{-a}{+b} = -\frac{a}{b}$

$\frac{+a}{-b} = -\frac{a}{b}$ | $\frac{-a}{-b} = \frac{a}{b}$

اگر حسابی علامات ایک ہی ہوں تو جواب کی حسابی علامت مثبت ہوگی۔	
$(+) \div (+) = +$ $(-) \div (-) = +$	$(+) \times (+) = +$ $(-) \times (-) = +$

اگر حسابی علامات مختلف ہوں تو جواب کی حسابی علامت منفی ہوگی۔	
$(+) \div (-) = -$ $(-) \div (+) = -$	$(+) \times (-) = -$ $(-) \times (+) = -$

اضافی قیمتوں سے متعلق سوالات ۔

جمع کریں :

8.1 $+2b+(+3b)$
8.2 $+3a+(+2a)$
8.3 $+5x+(-3x)$
8.4 $+7c+(-7c)$
8.5 $-9b+(+6b)$
8.6 $-3x+(+2x)$
8.7 $-8d+(-3d)$
8.8 $-6m+(-m)$
8.9 $-9+(+7)$
8.10 $-14+(+15)$

تفریق کریں :

8.11 $+10-(+12)$
8.12 $+12-(+10)$
8.13 $+22-(-8)$
8.14 $+18-(-2)$
8.15 $+6-(+6)$
8.16 $-9-(-9)$
8.17 $9a-(-5a)$
8.18 $6x-(+5x)$
8.19 $8n-(+9n)$
8.20 $14a-(-6a)$
8.21 $-6m-(+6m)$
8.22 $-4l-(-4l)$
8.23 $-8s-(-7s)$
8.24 $-6a-(+7a)$
8.25 $-4-(-5)$
8.26 $-9-(+9)$

ضرب دیں :

8.27 $5(-6)$
8.28 $-4(+3)$
8.29 $-8(-9)$
8.30 $-7(-2)$
8.31 $+2(-3a)$
8.32 $+5(-7b)$
8.33 $+2b(-15)$
8.34 $+4x(-8)$
8.35 $-5c(+3a)$
8.36 $-6d(+4b)$
8.37 $+6x(-3b)$
8.38 $+8lx(-2z)$
8.39 $(-n)\times(-m)$
8.40 $(-n)\times(+m)$
8.41 $3a(-3b)$
8.42 $5b(-d)$
8.43 $-x(+4c)$
8.44 $-y(+4x)$

تقسیم کریں :

8.45 $+xy\div(-y)$
8.46 $-ab\div(+a)$
8.47 $6a\div(-6)$
8.48 $-6a\div(-6)$
8.49 $ax\div(-a)$
8.50 $-6x\div(-x)$
8.51 $4ab\div(-2a)$
8.52 $15ax\div(-3a)$
8.53 $-12a\div(+4)$
8.54 $15b\div(-3)$
8.55 $-9m\div(-9)$
8.56 $-3f\div(-f)$

خطوط وحدانی ۔

مثبت خطوط وحدانی :

8.57 $a+(a+5)$
8.58 $b+(8+5b)$
8.59 $3a+(a-b)$
8.60 $3a+(8-b)$
8.61 $5n+(2x+y)$
8.62 $2a+(7a+5b)$
8.63 $(15-m)+(m+7)$
8.64 $(8+n)+(7-n)$

منفی خطوط وحدانی :

8.65 $15-(5+a)$
8.66 $6-(b-10)$
8.67 $2a-(8-a)$
8.68 $5x-(12+x)$
8.69 $l+m-(l-m)$
8.70 $c-d-(c+d)$
8.71 $7x-(4x+6)$
8.72 $5u-(18+3u)$
8.73 $x-(x-y+z)$
8.74 $l-(-l+m+n)$

جز ضربی اور خطوط وحدانی :

8.75 $5(x+3)$
8.76 $9(b-4)$
8.77 $6(b+c)$
8.78 $7(d+e)$
8.79 $-2(2l+3)$
8.80 $-5(3m+4)$
8.81 $4(2x+5y)$
8.82 $5(3b-4d)$
8.83 $b(x-1)$
8.84 $c(d+1)$
8.85 $-x(a-b+c)$
8.86 $-5(x+y-z)$

خطوط وحدانی اور تقسیم :

8.87 $(5a+5c)\div 5$
8.88 $(12x+12y)\div 6$
8.89 $(20m+8n)\div 4$
8.90 $(18r+6a)\div 6$
8.91 $(ax+bx)\div x$
8.92 $(ab+ac)\div a$
8.93 $(8bc+4bd)\div 4b$
8.94 $(9gh+3gl)\div 3g$
8.95 $(12x+9y+3z)\div 3xy$
8.96 $(8cd-4cde)\div 2cd$

دوہری خطوط وحدانی :

8.97 $17-[10-(3-15)]$
8.98 $38+[-10-(25-6)]$
8.99 $85-[30+(40-10)]$
8.100 $115+[60-(70-45)]$
8.101 $4[(63-17)-(28-15)]$
8.102 $3[31-5(47-53)]$
8.103 $3a-[9a+(b+15)]$
8.104 $5x+[2y-(x+y)]$
8.105 $18c-[(8c+15m)-4m]$
8.106 $4n+[-(3n+2m)+m]$
8.107 $2a[3b-(2b+3c)]$
8.108 $3d[-(5r+7s)+5r]$

خطوط وحدانی کی ضرب :

8.109 $(a+1)\ (a+1)$
8.110 $(a-1)\ (a-1)$
8.111 $(a+1)\ a-1)$
8.112 $(x+2)\ (x+2)$
8.113 $(2a+2)\ (2a+2)$
8.114 $(3x+4)\ (3x-4)$
8.115 $(a+3)\ (b+4)$
8.116 $(a+b)\ (x-y)$
8.117 $(a+b)\ (a+b+c)$
8.118 $(x+y)\ (x-y+c)$

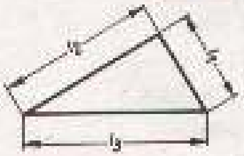
مشترکہ جز باہر نکالنا :

8.119 $9\times 13+3\times 13-7\times 13$
8.120 $15\times 23-23\times 7+12\times 23$
8.121 $4a+4b$
8.122 $5x+5y$
8.123 $4d+4e-4f$
8.124 $ry-sy-ty$
8.125 $ab-a-ac$
8.126 $mx+my-m$
8.127 $72a+24b-42c$
8.128 $60xy-15xz-10xa$
8.129 $18bc-15b+12bd$
8.130 $25mn+5mp-3m$

فارمولوں کی تحویل (جمع اور تفریق)

فارمولا کی بنیادی صورت :

$C=l_1+l_2+l_3$



فارمولا کی تبدیل شدہ صورتیں :

$l_1=C-l_2-l_3$

$l_2=C-l_1-l_3$

$l_3=C-l_1-l_2$

"$C=l_1+l_2+l_3$" کی مدد سے نہ صرف ایک تکون کا احاطہ ہی معلوم کیا جا سکتا ہے بلکہ تکون کے ہر ضلع کی لمبائی بھی معلوم کی جا سکتی ہے ۔ فارمولا کو اس طرح تحویل کیا جاتا ہے کہ مساوات میں بائیں طرف 'C' کی بجائے مطلوبہ مقدار 'l_1'، 'l_2' یا 'l_3' آجائے ۔

عام طور پر نا معلوم مقدار کو 'x' سے ظاہر کیا جاتا ہے ۔

> جو شخص فارمولا کو تحویل کرنا جانتا ہو اسے صرف فارمولے کی بنیادی صورت یاد رکھنے کی ضرورت ہوتی ہے ۔

مساوات کی تحویل مخصوص قوانین کے تحت بتدریج کی جاتی ہے ، تاکہ صرف لامعلوم مقدار مساوات کے بائیں طرف رہ جائے ۔ اس امر کا خیال رہے کہ :

(1) تحویل کے دوران فارمولا کی بنیادی صورت کا کوئی رکن حذف نہ ہو ۔

(2) مساوات کی دونوں اطراف کا توازن قائم رہنا چاہئے ۔ یعنی دونوں طرف (الف) ایک ہی عدد جمع یا تفریق کیا جا سکتا ہے ، (ب) کو ایک ہی عدد سے تقسیم یا ضرب دی جا سکتی ہے ۔

جمع اور تفریق کی مدد سے تحویل

سوال 1 :

"$C=l_1+l_2+l_3$" کو l_1 معلوم کرنے کے لئے تحویل کریں ۔

وضاحت :

(1) فارمولا کو بنیادی صورت میں لکھیں $C=l_1+l_2+l_3$

(2) اطراف کو تبدیل کریں تاکہ l_1 بائیں طرف آ جائے ۔ $l_1+l_2+l_3=C$

(3) دونوں طرف $-l_2$ اور '$-l_3$' کا اضافہ کریں۔ $l_1+l_2+l_3-l_2-l_3=C-l_2-l_3$

(4) مختصر کریں $l_1=C-l_2-l_3$

جواب : $l_1=C-l_2-l_3$

عمل انتقال کے قوانین :

> اگر مساوات کے ارکان کی طرفین انفرادی طور پر بدل جائیں تو ان کی حسابی علامت مندرجہ ذیل قانون کے تحت بدل جائیں گی :

+ بائیں طرف سے دائیں طرف − ہو جائے گا ۔	+ دائیں طرف سے بائیں طرف − ہو جائے گا ۔
− بائیں طرف سے دائیں طرف + ہو جائے گا ۔	− دائیں طرف سے بائیں طرف + ہو جائے گا ۔

عمل انتقال کی مدد سے تحویل

سوال 2 ۔

فارمولا "$C=l_1+l_2+l_3$" کو اس طرح تحویل کریں کہ یہ 'l_2' کی صورت میں آ جائے ۔ نیز 'l_1' اور 'l_3' کی علامات میں تبدیلی کا مشاہدہ کریں ۔

(1) بنیادی فارمولا $C=l_1+l_2+l_3$

(2) اطراف تبدیل کرنے سے $l_1+l_2+l_3=C$

(3) ترتیب دینے سے $l_2+l_1+l_3=C$

(4) تفریق کرنے سے $l_2+l_1+l_3-l_1-l_3=C-l_1-l_3$

(5) مختصر کرنے سے $l_2=C-l_1-l_3$

جواب : $l_2=C-l_1-l_3$

مشاہدہ :

'$+l_1$' عمل انتقال سے '$-l_1$' ہو جاتا ہے ۔

'$+l_3$' عمل انتقال سے '$-l_3$' ہو جاتا ہے ۔

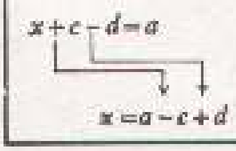
نتیجہ : جب ارکان کی اطراف انفرادی طور پر بدلی جاتی ہیں (عمل انتقال) تو ان کی حسابی علامت بھی بدل جاتی ہے ۔ یعنی مثبت سے منفی اور منفی سے مثبت ہو جاتی ہے ۔

مثال :

$x+c-d=a$

مذکورہ بالا مساوات کو '$+c$' اور '$-d$' کے عمل انتقال سے 'x' معلوم کرنے کے لئے تحویل کریں ۔

حل :



عملِ انتقال:

9.1 $x+7=15$ — 9.2 $x-7=15$
9.3 $x-7+8=23$ — 9.4 $x+7-8=23$
9.5 $x-7-5=-16$ — 9.6 $x-8-6=-12$
9.7 $x-2.5=0$ — 9.8 $x+15=0$
9.9 $x-a=b$ — 9.10 $x-b=a$
9.11 $x-m+n=k$ — 9.12 $x+m-n=k$
9.13 $17=25+x$ — 9.14 $32=22+x$
9.15 $12=x-36$ — 9.16 $15=x+15$
9.17 $10=x-5+6$ — 9.18 $12=x+8-4$
9.19 $a=x+b$ — 9.20 $b=x+a$
9.21 $a+b=x-a$ — 9.22 $r+s=x+r$
9.23 $m+n=x+m$ — 9.24 $a-b=a+x$

نا معلوم مقدار کے ساتھ ایک جزء ضربی بھی ہے۔

مثال 1 :

$10x-7=3$
$10x=3+7$
$10x=10$
$x=10\div10$
$x=1$

پڑتال

مساوات میں 'x' کی جگہ معلوم کردہ قیمت درج کریں ۔

$10\times1-7=3$
$10-7=3$
$3=3$

9.25 $31x+23=116$ — 9.26 $17x+37=122$
9.27 $7x-18=17$ — 9.28 $3x-9=78$
9.29 $5x+11=36$ — 9.30 $7x+1=57$
9.31 $123=39+3x$ — 9.32 $+8=-22+5x$
9.33 $-19=9x-100$ — 9.34 $120=23x+97$
9.35 $25=4x+21$ — 9.36 $90=10x+10$

نا معلوم مقدار سے پہلے منفی کی علامت ہے۔

مثال 2 :

$18-2x=12$
$18=12+2x$
$12+2x=18$
$2x=18-12$
$2x=6$
$x=3$

مثال 3 :

$24=39-3x$
$24+3x=39$
$3x=39-24$
$3x=15$
$x=5$

مثال 4 :

$18-2x=12$
$-2x=+12-18$
$-2x=-6$
$(-1)(-2x)=(-1)(-6)$
$2x=6$
$x=3$

عملِ انتقال کی مدد سے 'x' کو دائیں طرف (مثال 2) یا بائیں طرف منتقل کر کے (مثال 3) مثبت بنائیں ۔ جواب نکالنے سے پیشتر دونوں اطراف کو (1 −) سے ضرب دیں (مثال 4) ۔

9.37 $8-x=7$ — 9.38 $30-x=5$
9.39 $4.2=11.6-x$ — 9.40 $2.8=3.6-x$
9.41 $105-10x=35$ — 9.42 $102-14x=18$
9.43 $1-3x=-23$ — 9.44 $2.5-0.5x=-1.5$
9.45 $35=103-17x$ — 9.46 $23=100-11x$
9.47 $-7.8=1.6-4.7x$ — 9.48 $-5.2=4.4-3.2x$
9.49 $a=b-x$ — 9.50 $c-x=m$

نامعلوم مقدار (مثبت یا منفی) خطوط وحدانی کے اندر ہے۔

مثال 5 :

$18+(x-3)=12$
$18+x-3=12$
$x=12-18+3$
$x=15-18$
$x=-3$

مثال 6 :

$15-(x+3)=9$
$15-x-3=9$
$12-x=9$
$12=9+x$
$x=12-9=3$

نوٹ : سب سے پہلے خطوط وحدانی کو حل کریں ۔

9.51 $17=(4x-9)=26$
9.52 $32+(3x-16)=28$
9.53 $15=(3x+2)-17$
9.54 $18=(3x+7)-19$
9.55 $10=72-(8x+6)$
9.56 $36=18-(18x-54)$
9.57 $5-[-(3x+4)]=24$
9.58 $13-[-(5x-7)]=26$

نامعلوم مقدار مساوات میں بار بار آتی ہے۔

مثال 7 :

$8x-15+3x=7$
$8x+3x=7+15$
$11x=22$
$x=2$

مثال 8 :

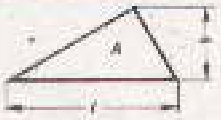
$4x+6=x+21$
$4x-x=21-6$
$3x=15$
$x=5$

'x' والے ارکان کو بائیں طرف اور بغیر 'x' والے ارکان کو دائیں طرف ترتیب دیں ۔

9.59 $9x-16-3x=26$
9.60 $17x-21-9x=35$
9.61 $5x+9=2x+48$
9.62 $9x+15=6x+57$
9.63 $7x=5+3x+19$
9.64 $5x=31+2x+11$
9.65 $7x=21-(49x-63)$
9.66 $4x=98-(9x-6)$
9.67 $18x=[84-(7x+9)]$
9.68 $3x=[19-(8x-14)]$
9.69 $48x-17x-29=24x-99+42$
9.70 $12x-16+7x=56-5x+24$
9.71 $51x-45-9x=106-39x-71+x$
9.72 $100x-7x+38-100=31x+141-25x+58$
9.73 $17x+13-7x+23=10x-29-5x+100$
9.74 $19x+97-3x-17=9x+12+4x+83$
9.75 $6x-25+(x-42)=4x-(x+13)$
9.76 $7x-31+(9x-23)=(3x-11)-4$
9.77 $5x-(7x-10)=91+(21-8x)$
9.78 $(18-7x)-(28-17x)=-(9x-47)$
9.79 $12x-[5x+(6-3x)]=7x+33$
9.80 $16+[16x-(8x-8)]=48-4x$

فارمولا کی بنیادی صورت :

$$A = \frac{l \times h}{2}$$



فارمولا کی تبدیل شدہ صورتیں :

$l = \frac{2 \times A}{h}$
$h = \frac{2 \times A}{l}$

نامعلوم مقدار 'l' یا 'h' کسری مساوات میں بطور جز ضربی شمار کنندہ میں موجود ہیں ۔ ان کی قیمتیں ضرب دے کر اور مختصر کر کے یا عمل انتقال کے ذریعہ معلوم کی جا سکتی ہیں ۔

مثال 1 :

'$A = \frac{l \times h}{2}$'، کو ضرب دے کر اور مختصر کر کے 'l' کے لئے تحویل کریں ۔

(1) بنیادی فارمولا $A = \frac{l \times h}{2}$

(2) عمل انتقال سے $\frac{l \times h}{2} = A$

(3) اطراف کو $\frac{2}{h}$ سے ضرب دیں $\frac{l \times h}{2} \times \frac{2}{h} = \frac{A \times 2}{h}$

(4) مختصر کرنے سے $l = \frac{A \times 2}{h}$

جواب : $l = \frac{A \times 2}{h}$

نوٹ : عمل انتقال سے 'h' شمار کنندہ سے دوسری طرف منتقل کرنے سے مخرج میں چلا جاتا ہے ۔ اور '2' مخرج سے شمار کنندہ میں آ جاتا ہے ۔

کسری مساوات میں نامعلوم مقدار مخرج کی صورت میں بھی موجود ہو سکتی ہے ۔ عمل انتقال کے ذریعہ اسے شمار کنندہ میں لے آنا چاہئیے ۔

مثال 2 :

'$v = \frac{s}{t}$' کو 't' کے لئے تحویل کریں ۔

(1) بنیادی فارمولا $v = \frac{s}{t}$

(2) اطراف کو 't' سے ضرب دیں $v \times t = \frac{s}{t} \times t$

(3) مختصر کریں $v \times t = s$

(4) اطراف کو 'v' سے تقسیم کرنے سے $\frac{v \times t}{v} = \frac{s}{v}$

(5) مختصر کرنے سے $t = \frac{s}{v}$

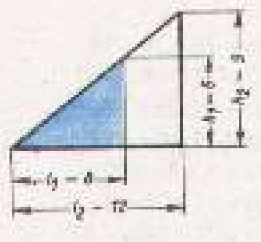
جواب : $t = \frac{s}{v}$

نوٹ : نامعلوم مقدار 't' کو شمار کنندہ میں لانے کے لئے دو بار ضرب دینے کی ضرورت پڑتی ہے ۔

عمل انتقال کا قانون :

شمار کنندہ بائیں طرف سے دائیں طرف منتقل کرنے سے مخرج میں چلا جاتا ہے اور مخرج بائیں طرف سے دائیں طرف منتقل کرنے سے شمار کنندہ میں چلا جاتا ہے ۔

نسبتی مساواتیں اور ان کی تحویل



اگر قائمۃ الزاویہ تکونیں متماثل ہوں (شکل) تو اضلاع 'l_1' اور 'l_2' کی نسبت ان کی بلندیوں 'h_1' اور 'h_2' کی نسبت کے برابر ہوگی ۔ مساوات '$l_1 : l_2 = h_1 : h_2$' کو نسبتی مساوات یا تناسب کہتے ہیں ۔ اسے سامنے دئے ہوئے طریقہ سے بھی لکھا جا سکتا ہے '$l_1 : l_2 :: h_1 : h_2$' ۔

اگر دو مقداروں کی تناسب راست ہو یعنی جتنا ایک مقدار 'l' میں اضافہ ہو اسی لحاظ سے دوسری مقدار 'h' میں بھی اضافہ ہو تو یہ دونوں مقداریں براہ راست متناسب ہوتی ہیں ۔ اگر مقدار کے درمیان تناسب معکوس ہو (مثلاً پٹے والے ڈرائیو کی صورت میں رفتار اور چرخی کا قطر) تو یہ مقداریں معکوس متناسب ہوتی ہیں ۔

تناسب
$l_1 : l_2 = h_1 : h_2$

تناسب کو مندرجہ ذیل قانون کی مدد سے ضرب والی مساوات میں تحویل کیا جا سکتا ہے ۔

طرفین کا حاصل ضرب '$l_1 \times h_2$'
وسطین کا حاصل ضرب '$l_2 \times h_1$' کے برابر ہوتا ہے ۔

تبدیل شدہ مساوات
$l_1 \times h_2 = l_2 \times h_1$

مثال 3 :

$l_1 : l_2 = h_1 : h_2$ کو 'h_2' کے لحاظ سے تحویل کریں ۔

مندرجہ ذیل طریقہ سے حل کریں :

(1) تناسب

(2) تحویل شدہ مساوات

(3) 'l_1' کو بذریعہ عمل انتقال دائیں طرف منتقل کریں ۔

(4) جواب

(1) $l_1 : l_2 = h_1 : h_2$

(2) $l_1 \times h_2 = l_2 \times h_1$

(3) $h_2 = \frac{l_2 \times h_1}{l_1}$

(4) $h_2 = \frac{l_2 \times h_1}{l_2}$

ضربی مساواتیں:

- 10.1 $9x=5.4$
- 10.2 $5x=27.5$
- 10.3 $5x=1$
- 10.4 $3x=0.3$
- 10.5 $6x=4.8$
- 10.6 $37x=22.2$
- 10.7 $0.8x=42.4$
- 10.8 $0.4x=500$
- 10.9 $4x=-20$
- 10.10 $11x=-121$
- 10.11 $2.5x=-0.5$
- 10.12 $3.2x=-1.28$
- 10.13 $5x=15a$
- 10.14 $5ax=10a$
- 10.15 $2ax=4a$
- 10.16 $3x=12a$
- 10.17 $abx=2abc$
- 10.18 $cbx=5abc$
- 10.19 $22=33x$
- 10.20 $5.6=7x$
- 10.21 $U=3.14x$
- 10.22 $U=4x$
- 10.23 $12a=2x$
- 10.24 $15a=5x$
- 10.25 $10a=5ax$
- 10.26 $18b=3bx$
- 10.27 $a=bxc$
- 10.28 $ab=cx$

مثال 1:

$$3x+9=21$$
$$3x=21-9$$
$$3x=12$$
$$x=4$$

مثال 2:

$$5x+7=2x+16$$
$$5x-2x=16-7$$
$$3x=9$$
$$x=3$$

مساوات کو اس طرح ترتیب دیں کہ 'x' بائیں طرف آ جائے اور ایسے ارکان جن میں 'x' نہیں ہے دائیں طرف لے جائیں۔

- 10.29 $5x+7=42$
- 10.30 $8x+12=20$
- 10.31 $11x+4=81$
- 10.32 $27x+17=125$
- 10.33 $17x+11=96$
- 10.34 $11x+17=116$
- 10.35 $3x-5=22$
- 10.36 $7x-6=43$
- 10.37 $13x-74=17$
- 10.38 $17x-9=93$
- 10.39 $30=86-7x$
- 10.40 $13=100-29x$
- 10.41 $25=29-4x$
- 10.42 $37=147-11x$
- 10.43 $ax-b=c$
- 10.44 $a=bx+c$
- 10.45 $m+nx=2m$
- 10.46 $a+bx=2a$

مثال 3:

$$4(x+2)=20$$
$$4x+8=20$$
$$4x=20-8$$
$$x=3$$

مثال 4:

$$mx+nx=a$$
$$x(m+n)=a$$
$$x=\frac{a}{m+n}$$

- 10.47 $6(x-1)=36$
- 10.48 $7(x-2)=49$
- 10.49 $5(2x-3)=45$
- 10.50 $3(5x-5)=45$
- 10.51 $3(x+b)=15$
- 10.52 $a(x+b)=2ab$
- 10.53 $16=2(x+5)$
- 10.54 $28=7(2x+2)$
- 10.55 $5(6-2x)=-20$
- 10.56 $8(9-6x)=-24$
- 10.57 $3x+5=33-4x$
- 10.58 $7x-6=3x+22$
- 10.59 $12x=7x-3+4x$
- 10.60 $9x+12-4x=57$
- 10.61 $8x-5=17-3x$
- 10.62 $19-3x=14-8x$
- 10.63 $5(x+1)=3x-1$
- 10.64 $7x+3=9(x-5)$
- 10.65 $cx=a-bx$
- 10.66 $mx=a-2x$
- 10.67 $ax-a=cx-c$
- 10.68 $mx+5=nx+6$
- 10.69 $ax-7=5x+8$
- 10.70 $bx-b=dx-d$

کسری مساواتیں:

- 10.71 $\frac{x}{3}=7\,;\ \frac{x}{2}=9$
- 10.72 $\frac{x}{2}=7\,;\ \frac{x}{18}=0.42$
- 10.73 $\frac{x}{b}=c\,;\ \frac{x}{n}=1$
- 10.74 $\frac{x}{a}=b\,;\ \frac{x}{m}=1$
- 10.75 $\frac{4x}{10}=6\,;\ \frac{3x}{12}=9$
- 10.76 $\frac{3x}{4}=6\,;\ \frac{8x}{12}=2$
- 10.77 $\frac{18}{x}=3\,;\ \frac{2}{x}=5$
- 10.78 $\frac{4}{x}=1.5\,;\ \frac{3}{x}=9$
- 10.79 $\frac{cde}{x}=ce$
- 10.80 $\frac{svt}{x}=vs$

مثال 5:

$$\frac{x}{4}-b=a$$
$$\frac{x}{4}=a+b$$
$$x=4(a+b)$$
$$x=4a+4b$$

مثال 6:

$$\frac{28}{x}+3=10$$
$$\frac{28}{x}=10-3=7$$
$$28=x\times 7$$
$$x=28\div 7=4$$

- 10.81 $\frac{x}{3}+4=10$
- 10.82 $\frac{x}{5}-20=30$
- 10.83 $\frac{2x}{7}+6=12$
- 10.84 $\frac{3x}{5}-7=23$
- 10.85 $\frac{5x}{4}-3=17$
- 10.86 $\frac{3x}{5}+8=23$
- 10.87 $\frac{32}{x}+4=12$
- 10.88 $\frac{45}{x}+3=18$
- 10.89 $\frac{75}{6x}+2=7$
- 10.90 $\frac{72}{9x}+5=13$

تناسب:

- 10.91 $4:5=12:x$
- 10.92 $6:5=18:x$
- 10.93 $3:8=x:12$
- 10.94 $2.8:7=x:10$
- 10.95 $0.42:x=0.7:3.5$
- 10.96 $28:x=7:5$
- 10.97 $x:38=15:19$
- 10.98 $x:24=116:87$
- 10.99 $100:x=25:3$
- 10.100 $x:100=3:5$
- 10.101 $1:20=x:5$
- 10.102 $1:x=2:15$
- 10.103 $3:a=6:x$
- 10.104 $x:20=b:5$
- 10.105 $10:x=4:a$
- 10.106 $5:b=15:x$
- 10.107 $3b:7cd=6x:14cd$
- 10.108 $3ac:4c=5ax:12d$
- 10.109 $(x-2):5=1:10$
- 10.110 $(1+x):2=3:4$
- 10.111 $(x+1):7=3:14$
- 10.112 $(x-1):9=5:3$

'$a:b=c:d$' کو تحویل کریں۔

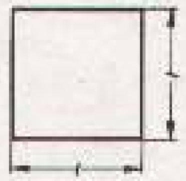
- 10.113 'a' کے لئے
- 10.114 'b' کے لئے
- 10.115 'c' کے لئے
- 10.116 'd' کے لئے

مندرجہ ذیل مساواتوں کو تناسب کی صورت میں لکھیں۔

- 10.117 $5\times a=8\times b$
- 10.118 $P\times a=Q\times b$

11 طاقت اور جذر

طاقت



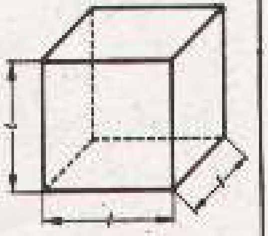
مربع

مربع کا رقبہ :

$A = l \times l = l^2$

'l^2' کو 'l' کا مربع یا 'l' کی دوسری طاقت پڑھتے ہیں۔

'l^2' 'l' کا مربع ہے



مکعب

حجم 'V' :

$V = l \times l \times l = l^3$

'l^3' کو 'l' کا مکعب یا 'l' کی تیسری طاقت کہتے ہیں۔

'l^3' 'l' کا مکعب ہے

l^2 اور 'l^3' 'l' کی طاقتیں ہیں

مثال

$5^3 = 125$ ← طاقت کی قیمت

قوت نما : قوت نما اساس سے چھوٹا لکھا جاتا ہے۔ اور اسے اساس کے اوپر دائیں جانب لکھتے ہیں۔

اساس یا بنیادی ہندسہ

مثال : 1 سے 7 تک کے ہندسوں کی طاقتیں

n^1	1	2	3	4	5	6	7
n^2	1	4	9	16	25	36	49
n^3	1	8	27	64	125	216	343

قوت نما یہ ظاہر کرتا ہے کہ بنیادی ہندسہ کو خود سے کتنی مرتبہ ضرب دی گئی ہے۔ طاقت کی قیمت ضرب دے کر یا جدول کی مدد سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

قانون : بنیادی ہندسہ میں ہر صفر کے لئے (نقطۂ اعشاریہ سے گنیں) مربع میں دو صفر اور مکعب میں تین صفر آئیں گے۔

$5^2 = 25$	$500^2 = 250\ 000$	$0.05^2 = 0.0025$
$5^3 = 125$	$500^3 = 125\ 000\ 000$	$0.05^3 = 0.000125$

(چھوٹی رقموں کی صورت میں عدد سے پہلے صفریں درج کریں)

مثلاً $20^3 = 008000$

یکساں اجزاء کی حاصل ضرب کو "طاقت" سے ظاہر کیا جاتا ہے

$5^2 = 5 \times 5 = 25$
$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
$10^2 = 10 \times 10 = 100$
$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$

جذر المربع ، جذر المکعب

مربع کا رقبہ 'A' :

$A = l^2$

مربع کے ضلع کی لمبائی :

$l = \sqrt{A}$

اس کو 'l' برابر ہے 'A' کا جذر پڑھتے ہیں۔ جذر المربع کی علامت کے اوپر 2 بطور قوت نما لکھتے ہیں۔ مگر عام طور پر اسے حذف کر دیا جاتا ہے۔

جذر المربع
$\sqrt[2]{\ }$ یا $\sqrt{\ }$

$\sqrt{64} = 8$

پڑتال :

$8^2 = 64$

مکعب کا حجم 'V' :

$V = l^3$

مکعب کے ایک طرف کی لمبائی

$l = \sqrt[3]{V}$

اس کو 'l' برابر ہے 'V' کا جذر المکعب پڑھتے ہیں۔ جذر المکعب کی علامت کے اوپر 3 بطور قوت نما لکھتے ہیں۔ اسے حذف نہیں کیا جاتا ہے۔

جذر المکعب
$\sqrt[3]{\ }$

$\sqrt[3]{64} = 4$

پڑتال :

$4^3 = 64$

جذر معلوم کرنا

جذر المربع $\sqrt{64} = 8$

جذر المکعب $\sqrt[3]{64} = 4$

مجذور

جذر کا قوت نما

عملی طور پر جذر المربع یا جذر المکعب کی قیمت جدول کی مدد سے یا سلائیڈ رول کی مدد سے معلوم کی جاتی ہے اور معلوم کردہ قیمت کی اندازاً پڑتال کی جا سکتی ہے۔

قانون : جذر المربع کی صورت میں مجذور میں نقطۂ اعشاریہ کے دائیں طرف دو دو ہندسوں کے اور جذر المکعب کی صورت میں تین تین ہندسوں کے جتنے وقفے ہوں گے اتنے ہی ہندسے اس عدد کے جذر میں ہوں گے۔

مثال :

$\sqrt{2.5} = 1.58114\ldots$

جواب : '1' اور '2' کے درمیان ہے اس لئے مجذور '$1^2 = 1$' اور '$2^2 = 4$' کے درمیان ہوگا۔ اس لئے نقطۂ اعشاریہ کی جگہ درست ہے۔

جدول کی مدد سے 'n' کا مربع 'n^2' معلوم کرنا۔

مثال 1 :

$$n = 139$$

'n' کی قیمت 1 اور 1000 کے درمیان ہے۔ جدول میں یہ عدد تلاش کریں۔ دائیں طرف کے کالم 'n^2' میں اس کے مربع کی قیمت درج ہے۔

$$n^2 = 19321$$

مثال 2 :

'n'، $n = 1394$ چار ہندسوں کا عدد ہے۔
جبکہ جدول میں صرف ہزار تک کے عدد دئے گئے ہیں۔ اس کے لئے مندرجہ ذیل طریقہ استعمال کریں :

$$n \simeq 139 \times 10$$
$$n^2 \simeq 139^2 \times 10^2$$

جدول سے

$$139^2 = 19321$$
$$n^2 \simeq 19321 \times 100$$
$$\simeq 1932100$$

مثال 3 :

'n'، $n = 1.39$ کسر اعشاریہ میں ہے۔
جدول میں صرف صحیح اعداد دئے گئے ہیں۔ اس کے لئے مندرجہ ذیل طریقہ استعمال کریں۔

$$n = 139 \div 100$$
$$n^2 = 139^2 \div 100^2$$

جدول سے

$$139^2 = 19321$$
$$n^2 = 19321 \div 10000$$
$$= 1.9321$$

11.1 n^2 کی قیمت معلوم کریں :

(الف) $n = 13; 43; 78; 277; 449; 781$
(ب) $n = 14; 45; 79; 377; 650; 912$
(ج) $n = 7.5; 21.3; 0.7; 0.06; 0.23; 0.011$
(د) $n = 8.5; 26.9; 0.9; 0.04; 0.17; 0.021$

11.2 n^2 کی قیمت معلوم کریں اور انتہائی قیمتوں کا مربع بھی معلوم کریں۔ (مثلاً 139 کا مربع '$100^2 = 10000$' اور '$200^2 = 40000$' کے درمیان ہے)۔

(الف) $n = 6.4; 10.5; 0.537; 4350$
(ب) $n = 8.77; 27.7; 0.055; 7220$
(ج) $n = 7.7; 12.6; 0.183; 5650$
(د) $n = 9.34; 33.4; 0.045; 6800$

جدول کی مدد سے عدد 'n' کا جذر '$\sqrt{n}$' معلوم کرنا۔

مثال 1 :

$n = 139$ ، 'n' کی قیمت 1 اور 1000 کے درمیان ہے۔
جدول میں عدد 139 تلاش کریں اور دائیں طرف '$\sqrt{n}$' کے کالم میں درج قیمت 'n' کا جذر ہوگا۔

$$\sqrt{n} = 11.7898$$

مثال 2 :

'n'، $n = 1.39$ کسر اعشاریہ میں ہے۔
جدول میں صرف صحیح اعداد ہیں۔ اسے مندرجہ ذیل طریقہ سے حل کریں :

$$n = 139 \div 100$$
$$\sqrt{n} = \sqrt{139} \div \sqrt{100}$$

جدول سے

$$\sqrt{139} = 11.7898$$

اس لئے

$$\sqrt{n} = 11.7898 \div 10 = 1.17898$$

مثال 3 :

'n'، $n = 1394$ چار ہندسوں کا عدد ہے۔
جدول میں صرف 1000 تک کے ہندسے دیئے گئے ہیں۔ لہذا سوال کو مندرجہ ذیل طریقہ سے حل کریں۔

$$n = 13.94 \times 100 \simeq 14 \times 100$$
$$\sqrt{n} \simeq \sqrt{14} \times \sqrt{100}$$

جدول سے

$$\sqrt{14} = 3.7417$$
$$\sqrt{n} \simeq 3.7 \times 10 \simeq 37$$

یہ جواب تقریباً قیمت میں ہے جدول میں n^2 کے کالم میں '$n \times 100 = 139400$' تلاش کریں۔ اس سے بائیں طرف جذر کی تقریباً دس گنا قیمت حاصل ہوگی۔ یہ قیمت زیادہ درست ہے :

$$373 = 10 \times 37.3$$

11.3 'n' کا جذر معلوم کریں۔ انتہائی قیمتوں کی مدد سے جواب کی پڑتال کریں (نچلی انتہائی قیمت^2 < n < اوپر کی انتہائی قیمت^2)

(الف) $n = 6; 60; 355; 3500; 6.3$
(ب) $n = 7; 70; 478; 4780; 7.5$
(ج) $n = 0.6; 0.85; 0.06; 0.085$
(د) $n = 0.7; 0.93; 0.07; 0.093$
(ر) $n = 4650; 35.75; 27.95; 7855$
(ک) $n = 5620; 48.62; 45.36; 8495$
(ل) $n = 72400; 654500; 95150; 936300$

11.4 مربع کے ضلع کی لمبائی معلوم کریں جب کہ مربع شکل کا رقبہ مندرجہ ذیل ہے۔

(الف) 1156 مربع ملی میٹر (ب) 2401 مربع سینٹی میٹر (ج) 7396 مربع ڈیسی میٹر (د) 21316 مربع میٹر۔

تقسیم کے قاعدہ سے جذر نکالنا۔

(نقطہ اعشاریہ سے بائیں طرف دو ہندسوں کے ہر وقفہ سے جذر میں 1 ہندسہ حاصل ہوتا ہے)

```
√1394 =   37.34
   9
   494÷6   [7]
   469
    2500÷74   [3]
    2229
     27100÷746[ ]
```

(1) بائیں طرف سے پہلے وقفے کا جذر لیں (مکمل عدد)۔
(2) مذکورہ بالا جذر کا مربع پہلے وقفے میں سے تفریق کریں۔
(3) جو باقی بچے اُس کے ساتھ اگلا وقفہ ملائیں۔
(4) تقسیم کریں (مقسوم علیہ = جذر × 2 + خالی جگہ)
(5) حاصل قسمت جواب اور مقسوم علیہ کی خالی جگہ میں بھی درج کریں۔
(6) ضرب دیں اور تفریق کا عمل مکمل کریں۔
(7) دوبارہ (3)، (4) اور (5) عمل دہرائیں۔ ضرورت پڑنے پر دو صفروں کا وقفہ استعمال کریں۔

10 کی طاقت کی مدد سے بڑی رقموں کو اختصاراً لکھا جا سکتا ہے

اکائی کے ساتھ لکھی جانی والی مقدار	طاقت کی صورت میں	حسابی قیمت	نقطہ اعشاریہ جتنے درجے سرکایا جاتا ہے
ٹیرا - 'T'	10^{12}	1000 000 000 000	(12)→
گیگا - 'G'	10^{9}	1000 000 000	(9)→
میگا - 'M'	10^{6}	1000 000	(6)→
کلو - 'k'	10^{3}	1000	(3)→
ہیکٹو - 'h'	10^{2}	100	(2)→
ڈیکا - 'da'	10^{1}	10	(1)→
ڈیسی - 'd'	10^{-1}	0.1	←(1)
سینٹی - 'c'	10^{-2}	0.01	←(2)
ملی - 'm'	10^{-3}	0.001	←(3)
مائیکرو - 'μ'	10^{-6}	0.000 001	←(6)
نینو - 'n'	10^{-9}	0.000 000 001	←(9)
پیکو - 'p'	10^{-12}	0.000 000 000 001	←(12)

مثال : ایک بجلی گھر میں پیدا ہونے والی برق طاقت 500 میگا واٹ ہے۔

$$500MW = 500 \times 10^{6}W = 500\ 000\ 000W$$

ایک الیکٹرون کی کمیت 'm' $0{,}91 \times 10^{-27}$ گرام ہے۔

$$m = 0{,}000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 00019g$$

قوت نما والے ارکان پر مشتمل مساواتیں

قوت نما والے ارکان پر مشتمل مساواتوں کو حل کرنے کی مثالیں:

$5a^2+3a^2=8a^2$ (1)

$5a^2-3a^2=2a^2$ (2)

$a^3\times a^2=a\times a\times a\times a\times a=a^5=a^{3+2}$ (3)

$(a^2)^3=(a\times a)^3=a\times a\times a\times a\times a\times a=a^6=a^{2\times 3}$ (4)

$\dfrac{a^5}{a^3}=\dfrac{a\times a\times a\times a\times a}{a\times a\times a}=a^2=a^{5-3}$ (5)

$a^3\times b^3=(a\,b)^3$ (6) $\quad (a\times b)^3=a^3\times b^3$ (7)

$\dfrac{a^3}{b^3}=\left(\dfrac{a}{b}\right)^3$ (8) $\quad \left(\dfrac{a}{b}\right)^3=\dfrac{a^3}{b^3}$ (9)

قوت نما مساواتوں کی تحویل

مثال 2 :

$9x^2+9=90$

$9x^2=90-9$ (1)

$9x^2=81$ (2)

$x^2=\dfrac{81}{9}$ (3)

$\sqrt{x^2}=\sqrt{9}$ (4)

$x=3$ (5)

مثال 3 :

$A=0.785\times d^2$

$0.785\times d^2=A$ (1)

$d^2=\dfrac{A}{0.785}$ (2)

$\sqrt{d^2}=\sqrt{\dfrac{A}{0.785}}$ (3)

$d=\sqrt{\dfrac{A}{0.785}}$ (4)

عمل انتقال کی مدد سے قوت نما والے رکن کو مساوات کے بائیں طرف لائیں۔ اطراف کا جذر لیں اور مختصر کریں۔

مجذور ارکان والی مساواتیں

مجذور ارکان والی مساواتوں کو حل کرنے کی مثالیں:

$3\sqrt{a}+2\sqrt{a}=5\sqrt{a}$ (1)

$5\sqrt{a}-3\sqrt{a}=2\sqrt{a}$ (2)

$\sqrt{a^2}=a$ (3) $\quad (\sqrt{a})^2=a$ (4) $\quad \sqrt[3]{a^3}=a$ (5)

$\sqrt{a^4}=\sqrt{a^2\times a^2}=\sqrt{a^2}\times\sqrt{a^2}=a\times a=a^2$ (6)

$\sqrt{a^3}=\sqrt{a^2\times a}=\sqrt{a^2}\times\sqrt{a}=a\times\sqrt{a}$ (7)

$\sqrt{a^2\times b^2}=\sqrt{a^2}\times\sqrt{b^2}=a\times b$ (8)

$\sqrt{a\times b^2}=b\sqrt{a}$ (9)

$\sqrt{\dfrac{a^2}{b^2}}=\dfrac{\sqrt{a^2}}{\sqrt{b^2}}=\dfrac{a}{b}$ (10) $\quad \sqrt{\dfrac{a}{b^2}}=\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b^2}}=\dfrac{\sqrt{a}}{b}$ (11)

مجذور ارکان والی مساواتوں کی تحویل

مثال 4 :

$\sqrt{3x}-5=7$

$\sqrt{3x}=7+5=12$ (1)

$(\sqrt{3x})^2=12^2$ (2)

$3x=144$ (3)

$x=\dfrac{144}{3}=48$ (4)

مثال 5 :

$\sqrt{5x}\times 16=14$

$(\sqrt{5x}\times 16)^2=14^2$ (1)

$5x+16=196$ (2)

$5x=180$ (3)

$x=\dfrac{180}{5}=36$ (4)

عمل انتقال جاری رکھیں حتیٰ کہ حرف مجذور نا معلوم مقدار مساوات کے بائیں طرف آ جائے۔ اطراف کی طاقت لیں (قوت نما جذر کے قوت نما کے برابر ہو) اور مختصر کریں۔

قیمت معلوم کریں ۔

12.1 $2^3 ; 3^3 ; 4^3 ; 5^3$ 12.2 $2^4 ; 3^4 ; 4^4 ; 5^4$

12.3 $a \times a^2 + a \times a^2$ 12.4 $m.m^2 + m.m^2$

12.5 $4a^2 + 3a^2$ 12.6 $4a^2 - 3a^2$

12.7 $(6\,a)^2$ 12.8 $(5b)^2$

12.9 $6c^2 \times 2c^3$ 12.10 $5n^2 \times 3n^4$

12.11 $(5\,a^2)^3$ 12.12 $(3\,b^3)^2$

12.13 $4^3 \times 5^3$ 12.14 $2^4 \times 3^4$

12.15 $5^5 \div 5^2$ 12.16 $6^5 \div 6^4$

قیمت معلوم کریں ۔

12.17 $3\sqrt{25} + 4\sqrt{25}$ 12.18 $7\sqrt{49} - 3\sqrt{49}$

12.19 $\sqrt{5^2} = ? ; (\sqrt{14})^2 = ?$ 12.20 $\sqrt{33^2} = ? ; (\sqrt{7})^2 = ?$

12.21 $\sqrt{9} \times 121$ 12.22 $\sqrt{36} \times 169$

12.23 $\sqrt{5} \times 25$ 12.24 $\sqrt{7} \times 49$

12.25 $\sqrt{3^2} = ? ; \sqrt{5^2} = ?$ 12.26 $\sqrt{6^2} = ? ; \sqrt{25^4} = ?$

12.27 $\sqrt{\frac{5}{9}} = ? ; \sqrt{\frac{3}{16}} = ?$ 12.28 $\sqrt{\frac{7}{25}} = ? ; \sqrt{\frac{8}{36}} = ?$

x کی قیمت معلوم کریں ۔

12.29 $15x^2 + 12 = 72$ 12.30 $11x^2 - 17 = 82$

12.31 $7x^2 = 360 - 3x^2$ 12.32 $7x^2 = 100 + 3x^2$

12.33 $5x \times 3x = 240$ 12.34 $4x \times 7x = 700$

12.35 $5x + 3x^2 = 405$ 12.36 $3x^4 = 192x$

12.37 $(5x)^2 + 27 = 1252$ 12.38 $(3x)^2 - 33 = 192$

12.39 $3 \times x^5 = 12 \times x^3$ 12.40 $6x^7 = 294x^5$

12.41 $x^2 + 600 = 7^2 \times 5^2$ 12.42 $2x^2 - 26 = 2^3 \times 3^3$

12.43 $(x^2)^2 + 5 = 21$ 12.44 $(3x^2)^2 + 21 = 750$

12.45 $\sqrt{x} = 7$ 12.46 $\sqrt{x} = 5$

12.47 $\sqrt{x} - 5 = 9$ 12.48 $\sqrt{x} + 4 = 17$

12.49 $\sqrt{3x} = 6$ 12.50 $\sqrt{5x} = 15$

12.51 $\sqrt{4x} - 15 = 1$ 12.52 $\sqrt{8x} + 5 = 17$

12.53 $2\sqrt{x} = 6$ 12.54 $3\sqrt{2x} = 12$

12.55 $\sqrt{6x} + 16 = 8$ 12.56 $\sqrt{7x} - 10 = 9$

12.57 $\sqrt{x} - m = a$ 12.58 $\sqrt{x} + b = 3\,b$

کسور اعشاریہ کی صورت میں لکھیں ۔

12.59 $17 \times 10^{-8} ; 625 \times 10^{-4}$

12.60 $3.6 \times 10^{-6} ; 1,5 \times 10^{-3}$

12.61 $27,8 \times 10^{-8} \times 10^5$

12.62 $0.38 \times 10^2 \times 10^{-4} \times 10^3$

مختصر صورت میں لکھیں ۔

12.63 937 000 000 000 000

12.64 0.000 000 004 44

12.65 $0.003 \times 10^{10} \times 10^{-7}$

12.66 $85 \times 10^{-3} \times 0.02 \times 10^2$

کلیات کی تحویل

عمل انتقال کے قوانین کی دہرائی ۔

(1) عمل انتقال کی صورت میں منتقل شدہ مقدار کی حسابی علامت الٹ ہو جاتی ہے ۔

(2) مخلوط ارکان کی صورت میں ایک ہی قسم کی مقداریں اکھٹی لکھی جاتی ہے ۔

(3) نا معلوم مقدار مخرج میں نہیں ہونی چاہیے اور نہ ہی اس کی علامت منفی ہونی چاہیے ۔

(4) نا معلوم مقدار آخر میں اکیلی آنی چاہیے ۔

(5) x^2 کی صورت میں دونوں اطراف کا جذر لیں ۔
$\sqrt{x}$ کی صورت میں اطراف کا مربع لیں ۔

کلیات کی تحویل کے ذریعے مندرجہ ذیل مساواتیں حل کریں :

12.67 ‘$A = \frac{l \times h}{2}$’ سے h کی قیمت معلوم کریں ۔

12.68 ‘$R = R_1 + R_2 + R_3$’ سے R_2 کی قیمت معلوم کریں ۔

12.69 ‘$V = \frac{\pi}{6} d^3$’ سے d کی قیمت معلوم کریں ۔

12.70 ‘$P = I^2 \times R$’ سے I کی قیمت معلوم کریں ۔

12.71 ‘$E = \frac{2 \times I \times l}{\sigma \times A}$’ سے I کی قیمت معلوم کریں ۔

12.72 ‘$P_3 = P_1 - V_1 - V_2$’ سے V_2 کی قیمت معلوم کریں ۔

12.73 ‘$v = \frac{n \times \pi \times d}{60}$’ سے n کی قیمت معلوم کریں ۔

12.74 ‘$V = E - IR$’ سے I کی قیمت معلوم کریں ۔

12.75 ‘$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}$’ سے N_1 کی قیمت معلوم کریں ۔

12.76 ‘$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$’ سے X کی قیمت معلوم کریں ۔

12.77 ‘$I = \frac{E}{R_1 + R_2}$’ سے R_1 کی قیمت معلوم کریں ۔

12.78 ‘$W = E \times I \times t$’ سے t کی قیمت معلوم کریں ۔

12.79 ‘$d_m = \frac{D + d}{2}$’ سے D کی قیمت معلوم کریں ۔

12.80 ‘$v = s \div (t_2 - t_1)$’ سے t_1 کی قیمت معلوم کریں ۔

13 لمبائی ، رقبہ اور حجم کی اکائیاں

میٹر ، لمبائی کی اکائی کے طور پر

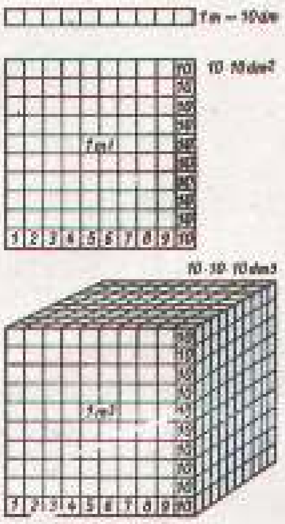
(1) کمیت کی صورت میں غیر معلوم مقدار کا ایک معلوم مقدار سے مقابلہ کیا جاتا ہے ۔ معلوم مقدار کو اکائی کہتے ہیں ۔ اکائیوں کا تعین معیاری تصریحات ، قوانین یا بین الاقوامی معاہدوں سے کیا جاتا ہے ۔

(2) لمبائی کی اکائی ۔ اکائیوں کے انٹر نیشنل نظام کے مطابق لمبائی کی اکائی ایک میٹر مقرر کی گئی ہے (علامت 'm')۔ ایک میٹر کرپٹون (Krypton) گیس کی نارنجی سرخ شعاعوں کی خلا میں طول موج (Wave length) کے 1650763.73 گنا کے برابر ہوتا ہے ۔*

(3) رقبہ کی اکائی مربع میٹر (m^2) ہے ۔ یہ ایک مربع کا رقبہ ہے جس کا ضلع ایک میٹر ہو ۔
حجم کی اکائی مکعب میٹر (m^3) ہے ۔ یہ ایک ایسے مکعب کا حجم ہے جس کی ایک طرف کی لمبائی ایک میٹر ہو ۔

(4) ماخوذ اکائیاں ۔ کلو میٹر ، ڈیسی میٹر ، سینٹی میٹر اور ملی میٹر لمبائی کی اخذ شدہ اکائیاں ہیں ۔ اس کے لئے باب نمبر 12 میں دس کی طاقت دیکھیں ۔
مندرجہ ذیل تحویل کو ذہن نشین رکھیں ۔

میٹر ، مربع میٹر اور مکعب میٹر کے لئے اکائیوں کی تحویل



1 میٹر = 10 ڈیسی میٹر = 10 ڈم
1 میٹر = 100 سینٹی میٹر = 100 سم
1 میٹر = 1000 ملی میٹر = 1000 مم
1 مربع میٹر = 10 × 10 مربع ڈیسی میٹر = 100 مربع ڈم
1 مربع میٹر = 100 × 100 مربع سینٹی میٹر = 10000 مربع سم
1 مربع میٹر = 1000 × 1000 مربع ملی میٹر
= 1000000 مربع مم
1 مکعب میٹر = 10 × 10 × 10 مکعب ڈیسی میٹر
= 1000 مکعب ڈم
1 مکعب میٹر = 100 × 100 × 100 مکعب سینٹی میٹر
= 1000000 مکعب سم
1 مکعب میٹر = 1000 × 1000 × 1000 مکعب ملی میٹر
= 1000000000* مکعب مم

مثال :
120 مکعب ملی میٹر کتنے مکعب ڈیسی میٹر کے برابر ہیں ۔
(اگر مطلوبہ عدد کم ہو تو نقطہ اعشاریہ بائیں طرف منتقل کریں)
1 ڈیسی میٹر = 100 ملی میٹر
1 مکعب ڈیسی میٹر = 100 × 100 × 100 مکعب ملی میٹر
(نقطہ اعشاریہ 2 × 3 یعنی 6 ہندسے بائیں طرف منتقل ہو گا)
120 مکعب ملی میٹر = 0.000120 مکعب ڈیسی میٹر

مزید ضروری اکائیاں

مائع کا حجم : 1 لٹر (l) = 1 مکعب ڈیسی میٹر
زیادہ مقدار کیلئے مائع کا حجم : 1 ہیکٹو لٹر (hl) = 100 لٹر
زمین کے رقبہ کا پیمانہ : 1 ہیکٹر (ha) = 100 ایکڑ (a) = 10000 مربع میٹر
سائنس اور تحقیق کی اکائی : 1 مائیکرو میٹر (μm) = 0.000001 میٹر
بحری اور ہوائی سفر کی اکائیاں : 1 بحری میل (Sm) = 1852 میٹر
انگلینڈ اور امریکہ میں لمبائی کی اکائی : 1 انچ (1″) = 25.4 ملی میٹر (نیچے دیکھیں)
انگلینڈ اور امریکہ میں لمبائی کی اکائی : 1 گز (yd) = 3 فٹ (ft) = 36 انچ

انچ	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1	$1\frac{1}{2}$	2
ملی میٹر	3.178	6.350	9.525	12.700	15.875	19.050	22.225	25.400	38.100	50.800

* پیمائش کی اکائیوں سے متعلق قانون (جسکا اطلاق 3 جولائی 1970 سے ہے اور جو کہ 6 جولائی 1973 کو تبدیل ہوا) کی رو سے تمام اکائیوں کو مندرجہ ذیل انٹرنیشنل نظام (SI) کی بنیادی اکائیوں کے مطابق تعین کیا گیا ہے ۔ میٹر ۔ سیکنڈ ۔ کلوگرام ۔ کیلون ۔ ایمپیر ۔ مول ۔ کینڈلا ۔
قبل ازیں پیرس میں محفوظ شدہ دھات کی سلاخ معیاری میٹر کا کام دیتی تھی ۔

13.1 میٹروں میں تبدیل کریں :
6.62 ڈیسی میٹر (ڈم) ، 0.34 ڈیسی میٹر (ڈم) ، 724 سینٹی میٹر (سم) ، 8.3 سینٹی میٹر (سم) ، 3372 ملی میٹر (مم) ۔

13.2 ڈیسی میٹروں میں تبدیل کریں :
532 سم ، 7.24 سم ، 76 سم ، 408 سم ، 0.418 میٹر (م) ۔

13.3 ملی میٹروں میں تبدیل کریں :
4.78 م ، 0.347 م ، 9.38 ڈم ، 0.4 ڈم ، 8.52 سم ۔

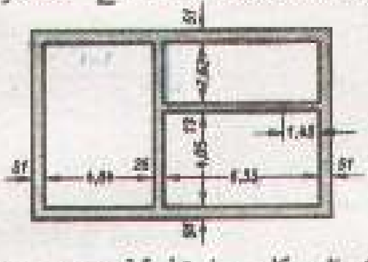
13.4 حل کریں اور جواب سینٹی میٹر میں دیں :
0.36 ڈم + 8.56 م + 732 سم − 3.26 ڈم − 0.49 میٹر ۔

13.5 چارٹ میں خالی جگہ پر کریں :

سوال	الف	ب	ج	د	ر
میٹر	؟	1.20 م	؟	؟	؟
ڈیسی میٹر	؟	؟	25 ڈم	؟	؟
سینٹی میٹر	182 سم	؟	؟	؟	0.2 سم
ملی میٹر	؟	؟	؟	0.5 سم	؟

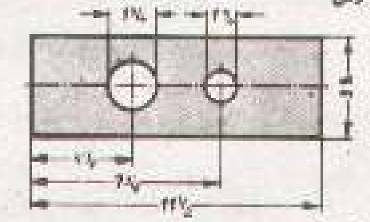
13.6 لوہے کی 6.5 م لمبی سلاخ سے 520 مم لمبی سلاخیں کاٹنی مقصود ہیں ۔ اگر دو سلاخوں کے درمیان کٹائی 1.5 مم ہو تو (الف) سلاخوں کی تعداد معلوم کریں ۔ (ب) بقیہ ٹکڑے کی لمبائی معلوم کریں ۔

13.7 عمارتی نقشوں میں ایک میٹر سے کم لمبائی سینٹی میٹروں میں اور ایک میٹر سے زیادہ لمبائی میٹروں میں درج کی جاتی ہے ۔ مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے عمارتی نقشہ میں (الف) بیرونی پیمائش معلوم کریں ۔ (ب) نقشہ میں دکھائے گئے کنڈکٹر کی لمبائی معلوم کریں ۔



13.8 ایک لوہے کے پائپ کا بیرونی قطر $3\frac{3}{4}''$ ہے ۔ بیرونی قطر ملی میٹر میں معلوم کریں ۔

13.9 مندرجہ ذیل شکل میں دی گئی تمام پیمائشوں کو ملی میٹر میں تبدیل کریں ۔



مثال : 0.75 مربع میٹر کتنے مربع سینٹی میٹر کے برابر ہے ؟
(چونکہ مطلوبہ عدد بڑا ہے اس لئے نقطہ اعشاریہ دائیں طرف منتقل ہوگا)
1 میٹر = 100 سم
1 مربع میٹر = 100 × 100 مربع سم (نقطہ اعشاریہ 4 ہندسے دائیں طرف منتقل ہوگا)
0.75 مربع میٹر = 7500 مربع سم

13.10 مربع ملی میٹر میں تبدیل کریں :
(الف) 47.05 مربع سم (ب) 0.09 مربع ڈم (ج) 0.008 مربع میٹر (د) 486.06 مربع سم (ر) 23.48 مربع ڈم (ک) 4.55 مربع میٹر ۔

13.11 مربع سم میں تبدیل کریں : (الف) 897.3 مربع مم (ب) 3.8485 مربع ڈم (ج) 0.008 مربع م (د) 69.785 مربع مم (ر) 36.0998 مربع ڈم (ک) 4.036 مربع میٹر ۔

13.12 مربع ڈم میں تبدیل کریں : (الف) 24.80 مربع مم (ب) 384.05 مربع سم (ج) 0.925 مربع م (د) 0.8 مربع مم (ر) 2.75 مربع سم (ک) 96.345 مربع میٹر ۔

13.13 مربع میٹر میں تبدیل کریں : (الف) 38403 مربع مم (ب) 684923 مربع سم (ج) 84.93 مربع ڈم (د) 896.4 مربع مم (ر) 142.58 مربع سم (ک) 0.0043 مربع ڈم ۔

13.14 ہیکٹروں میں تبدیل کریں : (الف) 8793456 مربع میٹر (ب) 6289.8 ایکڑ (ج) 142.58 مربع کلومیٹر (کلم) (د) 543.50 مربع میٹر (ر) 9.08 ایکڑ (ک) 0.086 مربع کلم ۔

13.15 حل کریں اور جواب کو آخری مقدار کی اکائیوں میں ظاہر کریں : (الف) 4.40 مربع ڈم + 0.46 مربع م + 45.75 مربع ڈم ÷ 150 مربع م (ب) 0.4 مربع ڈم + 0.75 مربع ڈم + 45 مربع سم + 400 مربع مم (ج) 40 مربع م − 13.25 مربع م + 46 مربع ڈم + 750 مربع سم (د) 2.05 مربع ڈم − 1.95 مربع ڈم + 42 مربع سم + 0.4 مربع ڈم ۔

13.16 حل کریں اور جواب کو ابتدائی مقدار کی اکائیوں میں ظاہر کریں : (الف) 4.05 مربع ڈم × 5 + 17.05 مربع ڈم (ب) 9.33 مربع سم ÷ 3 − 0.75 مربع سم (ج) 150 مربع م ÷ 50 + 7.5 مربع م − 8.05 مربع م (د) 705 مربع سم ÷ 3 − 25.50 مربع سم + 1.5 مربع ڈم ۔

13.17 مکعب ملی میٹر میں تبدیل کریں : (الف) 485 مکعب سم (ب) 92.721 مکعب ڈم (ج) 0.0075 مکعب م (د) 928534 مکعب سم (ر) 0.4 مکعب ڈم (ک) 2.739 مکعب م ۔

13.18 مکعب سم میں تبدیل کریں : (الف) 8760 مکعب مم (ب) 486 مکعب ڈم (ج) 0.965 مکعب سم (د) 93.86 مکعب مم (ر) 8.35 مکعب ڈم (ک) 0.042 مکعب م ۔

13.19 مکعب ڈم میں تبدیل کریں : (الف) 4865432 مکعب مم (ب) 9621 مکعب سم (ج) 0.956 مکعب م (د) 28635 مکعب مم (ر) 48.3 مکعب سم (ک) 24.75 مکعب م ۔

13.20 مکعب م میں تبدیل کریں : (الف) 8653279 مکعب مم (ب) 9621 مکعب سم (ج) 8.07 مکعب ڈم (د) 68253429 مکعب مم (ر) 5.8 مکعب سم (ک) 24.325 مکعب ڈم ۔

13.21 لٹر میں تبدیل کریں : (الف) 4000 مکعب مم (ب) 500 مکعب سم (ج) 50 مکعب ڈم (د) 0.825 ہیکٹو لٹر (ر) 1660 مکعب سم ۔

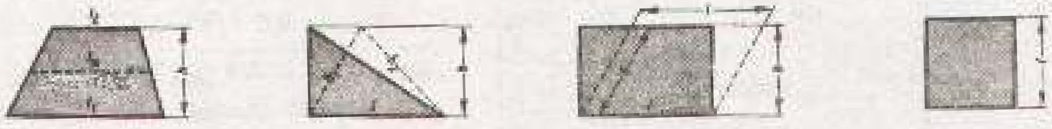
13.22 حل کریں : (الف) 0.5 مکعب ڈم + 600 مکعب سم + 0.004 مکعب م = ... مکعب ڈم (ب) 14 مکعب ڈم + 41 مکعب م + 4 مکعب ڈم = ... مکعب ڈم (ج) 170 مکعب مم + 4 مکعب سم + 0.8 مکعب ڈم = ... مکعب سم (د) 0.4 ہیکٹو لٹر + 15 لٹر + 500 مکعب سم = ... لٹر (ر) 0.6 مکعب ڈم − 240 مکعب سم + 0.7 مکعب م = ... مکعب ڈم ۔

13.23 حل کریں : (الف) 4.25 مکعب ڈم × 0.4 + 0.4 مکعب م = ... مکعب ڈم (ب) 20 مکعب سم × 5 − 600 مکعب مم = ... مکعب سم (ج) 0.75 مکعب م ÷ 0.25 + 50 مکعب سم = ... مکعب ڈم (د) 315 لٹر ÷ 15 + 0.3 ہیکٹو لٹر = ... لٹر (ر) 345 لٹر ÷ 5 − 16 لٹر = ... لٹر ۔

14 مختلف اشکال کا رقبہ معلوم کرنا

سادہ اشکال کا رقبہ اور احاطہ

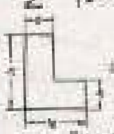
مربع	مستطیل (متوازی الاضلاع)	تکون	ذوزنقہ
رقبہ 'A' = (ضلع کی لمبائی 'l')^2 $A = l^2$	رقبہ 'A' = طول 'l' × عرض 'h' = قاعدہ 'l' × ارتفاع 'h' $A = l \times h$	رقبہ 'A' = $\frac{\text{قاعدہ } 'l' \times \text{ ارتفاع } 'h'}{2}$ $A = \frac{l \times h}{2}$	رقبہ 'A' = وسطی قطعۂ خط کی لمبائی 'l_m' × ارتفاع 'h' $A = l_m \times h$
احاطہ 'C' = 4 × ضلع کی لمبائی $C = 4 \times l$	احاطہ 'C' = 2 × طول + 2 × عرض = 2 × قاعدہ + 2 × ارتفاع $C = 2l + 2b$	احاطہ 'C' = قاعدہ + ضلع + ضلع $C = l + b_1 + b_2$	وسطی قطعۂ خط کی لمبائی 'l_m' = $\frac{\text{قاعدہ } 'l_1' + \text{ ضلع } 'l_2'}{2}$ $l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}$



دائرہ	گول حلقہ	قطعۂ دائرہ	مسدس (مساوی الاضلاع)
رقبہ 'A' = $\frac{\pi}{4}$ × (قطر 'd')^2 = π × (رداس 'r')^2 $A = \frac{\pi}{4} d^2 = \pi r^2$	رقبہ 'A' = π × لمبائی 'd_m' × اندرونی ، بیرونی رداس کا فرق 's' $A = \pi \times d_m \times s$	$\frac{\text{زاویہ } '\alpha'}{360^\circ} = \frac{\text{قطعہ دائرہ کا رقبہ } 'S'}{\text{دائرہ کا رقبہ } 'A'}$ $\frac{S}{A} = \frac{\alpha}{360^\circ}$	رقبہ 'A' = 0.866 × (دو متقابلہ اضلاع کا درمیانی فاصلہ 'SW')^2 $A = 0.866 \times (SW)^2$
محیط 'C' = π × قطر 'd' = 2π × رداس 'r' $C = \pi \times d = 2\pi \times r$	لمبائی 'd_m' = اندرونی قطر 'd' + اندرونی ، بیرونی رداس کا فرق 's' $d_m = d + s$	$\frac{\text{زاویہ } '\alpha'}{360^\circ} = \frac{\text{قوس کی لمبائی } 'b'}{\text{دائرہ کا محیط } 'C'}$ $\frac{b}{C} = \frac{\alpha}{360^\circ}$	متقابلہ اضلاع کا درمیانی فاصلہ 'SW' = 0.866 × وتر 'D' 'SW' = 0.866 D

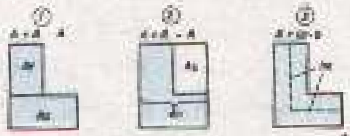
مخلوط رقبہ جات

مخلوط رقبہ جات مندرجہ ذیل کسی ایک طریقہ سے معلوم کئے جاتے ہیں :



(1) انفرادی معلوم رقبہ جات کے مجموعہ کی صورت میں
(2) انفرادی معلوم رقبہ جات کے فرق کی صورت میں
(3) وسطی خط کی لمبائی اور عرض کے حاصل ضرب کی صورت میں (جب کہ عرض یکساں رہے) ۔

مثال :



اس صورت میں :

$A_1 = (l_1 - b) \times b \; ; \; A_2 = l_2 \times b$ (1)

$A_1 = l_1 \times l_2 \; ; \; A_2 = (l_1 - b) \times (l_2 - b)$ (2)

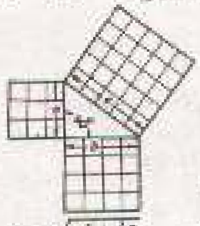
$l_m = (l_1 - 0.5b) + (l_2 - 0.5b)$ (3)

مسئلہ فیثا غورث

اس مسئلہ کی مدد سے اگر قائمۃ الزاویہ مثلث کے کوئی سے دو اضلاع کی لمبائیاں معلوم ہوں تو تیسرے ضلع کی لمبائی آسانی سے معلوم کی جا سکتی ہے ۔

> ہر قائمۃ الزاویہ مثلث میں قاعدہ کے مربع اور ارتفاع کے مربع کا مجموعہ وتر کے مربع کے برابر ہوتا ہے

مذکورہ بالا مثال میں :



$c = \sqrt{a^2 + b^2}$ اس لیے $c^2 = a^2 + b^2$
$c = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$
$b = \sqrt{c^2 - a^2}$ اس لیے $b^2 = c^2 - a^2$
$b = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$
$a = \sqrt{c^2 - b^2}$ اس لیے $a^2 = c^2 - b^2$
$a = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3$

* رداس اور نصف قطر مترادف اصطلاحات ہیں ۔

14.1 ایک مقناطیسی کور کے قطب کی سطح مربع شکل کی ہے جس کے ضلع کی لمبائی مندرجہ ذیل ہے :

(الف) 15 ملی میٹر ، (ب) 24 ملی میٹر ، (ج) 36 ملی میٹر ، (د) 45 ملی میٹر ، (ر) 56 ملی میٹر ، قطب کا رقبہ 'A' مربع ملی میٹر ، مربع سینٹی میٹر ، مربع میٹر میں معلوم کریں ۔

14.2 ایک سوئچ بورڈ بنانے کے لئے 22 چوکور بورڈ استعمال کئے گئے (پیمائش نیچے درج ہے) ۔ اگر بورڈ بناتے وقت 8 فیصد ہارڈ پیپر ضائع ہو جائے تو ان کو بنانے کے لئے کتنے مربع میٹر ہارڈ پیپر استعمال ہوگا ؟

بورڈ	تعداد	لمبائی 'l_1'	لمبائی 'l_2'
1	12	350 ملی میٹر	250 ملی میٹر
2	2	0.62 میٹر	45 سینٹی میٹر
3	8	2.8 ڈیسی میٹر	160 ملی میٹر

14.3 ایک مسدس کے متقابلہ اضلاع کا درمیانی فاصلہ دیا ہوا ہے ۔ مسدس کے متقابلہ راسوں کے درمیانی فاصلہ (یعنی بیرونی دائرہ کا قطر) معلوم کریں ۔

(الف) 8 ملی میٹر (ب) 17 ملی میٹر (ج) 32 ملی میٹر (د) 65 ملی میٹر (ر) 95 ملی میٹر

14.4 مندرجہ ذیل عمارتی نقشہ میں سے سٹور اور دفتر کا رقبہ نکال کر بقیہ ورکشاپ کا رقبہ معلوم کریں ۔

14.5 ایک چوکور رہائشی کمرہ میں رنگ و روغن کروانا مقصود ہے ۔ کمرے کی لمبائی 5.60 میٹر ، چوڑائی 4.20 میٹر اور اونچائی 2.50 میٹر ہے ۔

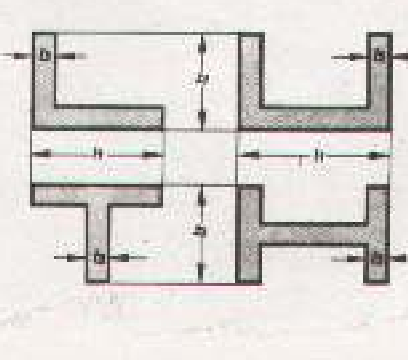
(الف) کمرے کی چھت اور فرش کا رقبہ معلوم کریں ۔

(ب) اگر دروازوں اور کھڑکیوں کا رقبہ 6 مربع میٹر ہو تو دیواروں کا بقیہ رقبہ معلوم کریں ۔

(ج) اگر دو دروازوں کے لئے 2 میٹر جگہ چھوڑ دی جائے تو فرش کے حاشیہ کی لمبائی معلوم کریں ۔

14.6 مندرجہ ذیل اشکال کا رقبہ معلوم کریں ۔

پیمائش	a	b	c	d
'l_1' ملی میٹر میں	80	50	45	60
'l_2' ملی میٹر میں	40	40	30	60
'l_3' ملی میٹر میں	6	5	4	4



14.7 تانبے کے تار کی عمودی تراش کا رقبہ مربع ملی میٹر میں معلوم کریں جبکہ تار کا قطر (الف) 1.8 ملی میٹر ، (ب) 1.1 ملی میٹر ، (ج) 0.8 ملی میٹر ، (د) 0.5 ملی میٹر ، (ر) 0.2 ملی میٹر ہو ۔

(الف) کا حل :

$$A = 0.785\ d^2 = 0.785 \times 1.8 \times 1.8$$
$$A = 2.54\ mm^2$$

14.8 مندرجہ ذیل رقبوں سے متعلق قطر معلوم کریں ۔

(الف) 1.5 ، (ب) 2.5 (ج) 4 ، (د) 6 ، (ر) 10 ، (ک) 16 ، (ل) 25 مربع ملی میٹر جوابات کو گراف کی صورت میں دکھائیں ۔ سکیل : 1 سینٹی میٹر = 2 مربع ملی میٹر

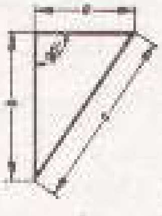
14.9 ایک موصل جس کا قطر (الف) 2.6 ، (ب) 3.2 (ج) 4.4 ملی میٹر ہے کی جگہ دو گول تاریں اس طرح لگائی ہیں کہ دونوں صورتوں میں عمودی تراش کا رقبہ وہی رہے ۔ گول تاروں کا قطر معلوم کریں ۔

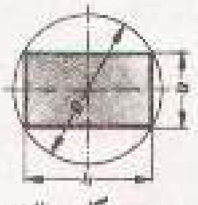
14.10 ایک گول حلقہ کے لئے مندرجہ ذیل جدول میں نامعلوم مقداریں معلوم کریں نیز وسطی محیط 'C_m' ($C_m = \pi \times d_m$) اور رقبہ 'A' بھی معلوم کریں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
'd_a' ملی میٹر میں	4	؟	55	75	؟
'd_i' ملی میٹر میں	؟	17	49	؟	؟
'd_m' ملی میٹر میں	؟	؟	؟	72	28
's' ملی میٹر میں	1	2.5	؟	؟	4

14.11 مسئلہ فیثا غورث کی مدد سے ضلع 'c' کی لمبائی معلوم کریں جبکہ بقیہ دو اضلاع مندرجہ ذیل جدول میں دیئے گئے ہیں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
'a' ملی میٹر میں	400	400	300	350	500
'b' ملی میٹر میں	400	500	600	550	1000





14.12 جدول میں دی گئی پیمائشوں کی مدد سے مقناطیسی کور کی نامعلوم پیمائشیں معلوم کریں (کور اوپر دائیں طرف دکھایا گیا ہے) ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
'l_1' (ملی میٹر)	30	15	$l_1 = l_2$	؟	؟
'l_2' (ملی میٹر)	20	15	؟	$l_1 = l_2$	22
'A' (مربع سینٹی میٹر) ؟	؟	؟	6.25	؟	؟
'D' (ملی میٹر)	؟	؟	؟	30	41

حجم اور سطح

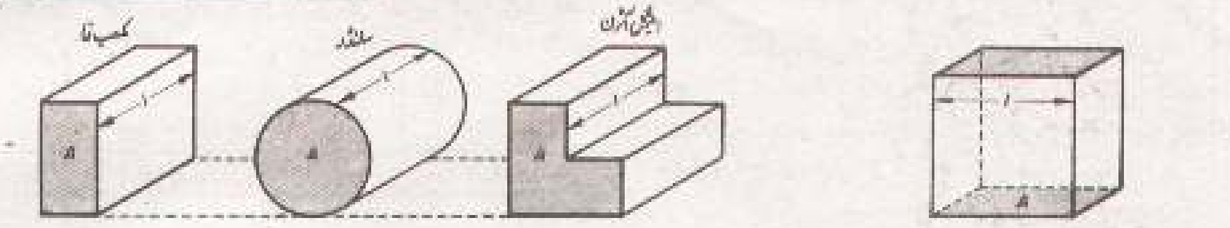
مکعب

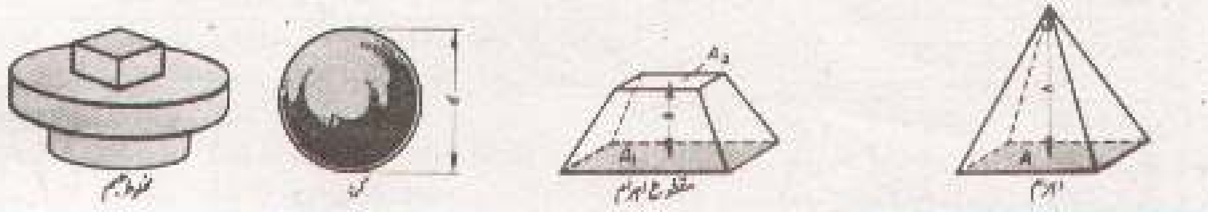
حجم 'V' = (مکعب کی لمبائی 'l')^3 یا '$V = l^3$'
سطح کا رقبہ 'A_s' = 6 × پہلو کا رقبہ 'A' یا '$A_s = 6 \times A$'

ایسے اجسام جن کی عمودی تراش کا رقبہ یکساں ہے۔

حجم 'V' = عمودی تراش کا رقبہ × لمبائی یا $V = A \times l$

سطح کا رقبہ 'A_s' = احاطہ × لمبائی + 2 × عمودی تراش کا رقبہ یا $A_s = C \times l + 2 \times A$





حجم 'V' = $\dfrac{\text{قاعدہ کا رقبہ} \times \text{بلندی}}{3}$ یا $V = \dfrac{A \times h}{3}$

$$'V' = \frac{h}{3}(A_1 + \sqrt{A_1 A_2} + A_2)$$

مقطع کرہ:

$$V = \frac{\pi \times h}{12}(D^2 + D \times d + d^2)$$

حجم 'V' = $\frac{\pi}{6}$ × (قطر)^3 یا $V = \frac{\pi}{6} \times d^3$
سطح کا رقبہ = π × (قطر)^2 یا $A_s = \pi \times d^2$

حجم 'V' = حجم$_1$ + حجم$_2$ + حجم$_3$ یا $V = V_1 + V_2 + V_3$

اوپر کی شکل 2 سلنڈر اور 1 مکعب کا پر مشتمل ہے

کمیت اور وزن

ایک جسم کے وزن 'W' اور کمیت 'm' (مقدار مادہ) کے درمیان تمیز کریں۔ کمیت ایک مستقل مقدار اور اس کی قیمت تمام مقامات پر ایک ہی ہوتی ہے جبکہ وزن زمین سے فاصلہ پر منحصر ہوتا ہے۔ وسطی یورپ میں کسی جسم کی کمیت کلو گرام میں اور وزن ڈیکا نیوٹن میں آپس میں برابر ہوتے ہیں۔ نیوٹن میں طاقت (وزن) کی پیمائش کے لئے باب 18 دیکھیں۔

کمیت 'm'

اکائی: ایک مکعب ڈیسی میٹر پانی کی 4 درجہ سینٹی گریڈ پر مقدار مادہ 1 کلوگرام کے برابر ہوتی ہے۔	
1 ٹن = 1 t = 1000 کلوگرام 1 کلوگرام = 1 kg = 1000 گرام 1 گرام = 1g = 100 ملی گرام	
کمیت 'm' = حجم 'V' × کثافت 'ρ'	$m = V \times \rho$

جبکہ کمیت گرام میں، حجم مکعب سینٹی میٹر میں اور کثافت گرام فی مکعب سینٹی میٹر میں ہے۔

کثافت 'ρ' کسی چیز کے اکائی حجم کی مقدار مادہ کو ظاہر کرتی ہے، اس کی اکائیاں گرام فی مکعب سینٹی میٹر (g/cm^3)، کلوگرام فی مکعب ڈیسی میٹر (kg/dm^3) یا ٹن فی مکعب میٹر (t/m^3) ہیں۔

وزن 'W' (قوت)

اکائی: وہ قوت جو 1 کلوگرام کمیت والے جسم میں 1 میٹر فی مربع سیکنڈ کا اسراع پیدا کر دے ایک نیوٹن (1N) کے برابر ہوتی ہے۔	
1 نیوٹن = 1 N 1 ڈیکا نیوٹن = 1 da N = 10 نیوٹن ≈ 1 کلوگرام 1 کلوگرام = 1kg = 9.81 نیوٹن ≈ 10 نیوٹن	
وزن 'W' = حجم 'V' × وزن نوعی 'γ'	$W = V \times \gamma$

جبکہ وزن نیوٹن میں، حجم مکعب سینٹی میٹر میں اور وزن نوعی نیوٹن فی مکعب سینٹی میٹر میں ہے۔

کسی جسم کے اکائی حجم کے وزن کو وزن نوعی 'γ' کہتے ہیں اس کی اکائیاں نیوٹن فی مکعب سینٹی میٹر، کلو نیوٹن فی ڈیسی میٹر یا میگا نیوٹن فی ڈیسی میٹر ہیں۔

نوٹ: نقل و حمل وغیرہ کے لئے وزن کلوگرام میں فارمولا '$m = V \times \rho$' کی مدد سے معلوم کیا جاتا ہے۔

موصل تار کے لئے، کمیت 'm' = عمودی تراش کا رقبہ × لمبائی × کثافت یا $m = A \times l \times \rho$ جبکہ کمیت گرام میں، عمودی تراش کا رقبہ مربع ملی میٹر میں اور کثافت گرام فی مکعب سینٹی میٹر میں ہے۔
دھات کی پلیٹ کے لئے، کمیت 'm' = رقبہ 'A' × موٹائی 'd' × کثافت 'ρ' یا $m = A . d . \rho$ جبکہ کمیت کلوگرام میں، رقبہ مربع میٹر میں، موٹائی ملی میٹر میں اور کثافت کلوگرام فی مکعب سینٹی میٹر میں ہے۔

فولاد کے لئے 'ρ' = 7.85 گرام فی مکعب سینٹی میٹر
تانبے کے لئے 'ρ' = 8.9 گرام فی مکعب سینٹی میٹر
ایلومینیم کے لئے 'ρ' = 2.7 گرام فی مکعب سینٹی میٹر

15.1 ایک ریفریجریٹر کی اندرونی پیمائش مندرجہ ذیل ہے ۔ لمبائی 375 ملی میٹر ، چوڑائی 305 ملی میٹر اور بلندی 522 ملی میٹر ۔ ریفریجریٹر کا حجم 'V' معلوم کریں ۔

15.2 ایک برقی دیگچی کی اندرونی پیمائش مندرجہ ذیل ہے ۔ ان کی مدد سے جدول میں خالی جگہ پر کریں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
قطر 'd' (مم)	160	200	240	؟	؟
بلندی 'h' (مم)	140	؟	200	130	190
حجم 'V' (لٹر)	؟	5.3	؟	4	15.3

'د' کا حل :

$$A = \frac{V}{h} = 4\ dm^3 \div 1.3\ dm = 3.08\ dm^2$$

$$d = \sqrt{\frac{A}{\pi/4}} = \sqrt{\frac{3.08}{0.785}} = \sqrt{3.92}$$

$$= 1.98\ dm = 198\ mm$$

15.3 ایک لوہے کا ڈبہ بنانے کے لیے 9.8 مربع میٹر رقبہ کی چادر درکار ہے ۔ اگر چادر کی موٹائی 2 ملی میٹر اور کثافت 7.85 کلو گرام فی مکعب ڈیسی میٹر ہو تو استعمال ہونے والے لوہے کا وزن معلوم کریں ۔

15.4 سخت کاغذ کی چادر کی موٹائی 12 ملی میٹر ہے اگر ایک کلو گرام کی قیمت 5.24 روپے ہو تو 620 ملی میٹر × 850 ملی میٹر پیمائش کی چادر کی قیمت معلوم کریں ۔
(کثافت = 1.4 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

15.5 ایک سکے کے مکعب کی لمبائی 30 سینٹی میٹر ہے اس کا وزن کلو گرام میں معلوم کریں ۔
(کثافت 'ρ' = 11.3 گرام فی مکعب سینٹی میٹر)

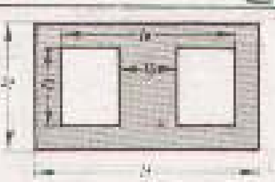
15.6 ایک لوہے کے پائپ کی لمبائی 32 میٹر ہے ۔ پائپ کا بیرونی قطر 35 ملی میٹر اور موٹائی 2.5 ملی میٹر ہے ۔ پائپ کا وزن معلوم کریں ۔ (کثافت 'ρ' = 7.85 گرام فی مکعب سینٹی میٹر) ۔

15.7 ریت کے ایک 2 میٹر اونچے مخروطی ڈھیر کا فرشی قطر $6\frac{1}{2}$ میٹر ہے ۔ اس ڈھیر میں کتنے ٹن ریت ہے ۔ $(\rho = 1.4\ g/cm^3)$

15.8 سوال نمبر 14.6 میں دی گئی اشکال کا وزن فی میٹر دیئے گئے فارمولا کی مدد سے معلوم کریں : "$m = A \times l \times \rho$" جب کہ کثافت 2.7 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے ۔

15.9 ڈائینمو سٹیل کی ایک چادر (موٹائی = 0.35 ملی میٹر) میں سے ٹرانسفارمر کور کے لئے پرت کاٹے گئے ۔ اگر لوہے کی کثافت 7.85 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہو تو کور کا وزن معلوم کریں ۔ (پیمائش ملی میٹر میں دی گئی ہیں ، 'Z' ایک کور میں پرتوں کی تعداد ہے) ۔

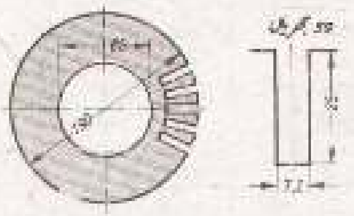
سوال	ٹرانسفارمر	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	Z
(الف)	125 وی اے	105	88	54	79	29	85
(ب)	880 وی اے	170	140	90	125	45	197
(ج)	2000 وی اے	291	209	135	165	65	209



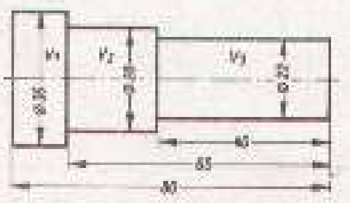
15.10 جدول میں دیئے گئے موصل تاروں (غیر مجوز) کا وزن معلوم کریں ۔

سوال	موصل	کثافت (g/cm^3)	عمودی تراش	لمبائی
(الف)	تانبے کی سلاخ	8.9	10 mm × 50 mm	6 میٹر
(ب)	ایلومینیم کی سلاخ	2.7	5 mm × 30 mm	10 میٹر
(ج)	کاپر کا تار	8.9	قطر = 0.2 ملی میٹر	185 میٹر
(د)	ایلومینیم کا تار	2.7	قطر = 1 ملی میٹر	94 میٹر
(ر)	پیتل کی تار	8.2	قطر = 0.5 ملی میٹر	75 میٹر
(ک)	پیتل کا فیتہ	8.2	0.2 mm × 1.5 mm	120 میٹر

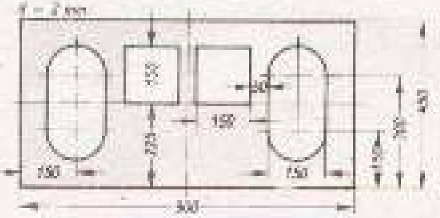
15.11 ایک برقی موٹر کا آرمیچر ڈائینمو سٹیل کے 210 پرتوں پر مشتمل ہے (کثافت = 7.85 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ، موٹائی 'a' = 0.5 ملی میٹر) ۔ پرت کی پیمائش مندرجہ ذیل شکل میں دکھائی گئی ہے ۔ آرمیچر کا وزن کلو گرام میں معلوم کریں ۔



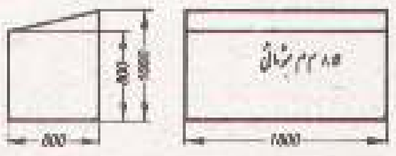
15.12 مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے پیتل کے کابلہ (bolt) کا وزن کلو گرام اور گرام میں معلوم کریں جبکہ پیتل کی کثافت 8.4 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہے ۔



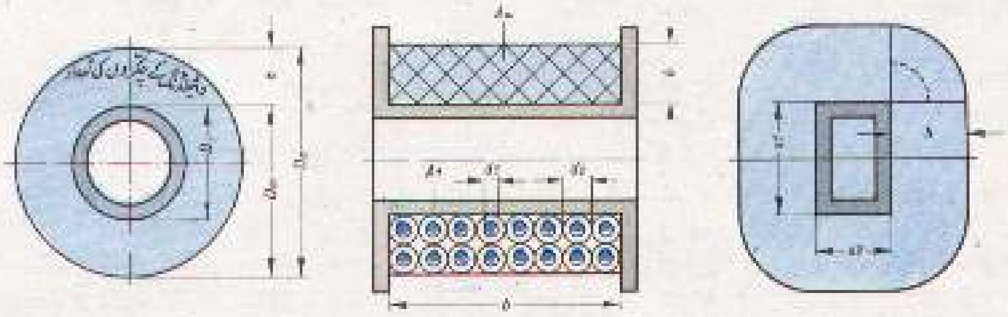
15.13 لوہے کی چادر سے بنے ہوئے مندرجہ ذیل شکل کے 6 ڈھکنوں کا کل وزن معلوم کریں $(\rho = 8.75\ g/cm^3)$ ۔



15.14 ایک موبائل ڈیسک کو لوہے کی چادر سے ڈھکنا مقصود ہے ۔ (چادر کی موٹائی = 1.5 ملی میٹر ، کثافت = 7.85 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ، پیمائش شکل میں دکھائی گئی ہے) ۔ (الف) ڈھکنے کی سطح کا رقبہ مربع میٹر میں معلوم کریں (فرش کا رقبہ چھوڑ دیں) ۔ (ب) ڈھکنے کا وزن کلو گرام میں معلوم کریں ۔ (ج) ڈیسک کا اندرونی حجم مکعب میٹر میں معلوم کریں ۔



کوائل وائینڈنگ



تار کی لمبائی □	وائینڈنگ کا رقبہ	تانبے کا جزو بھرائی	تار کی لمبائی O
$l = C_m \times N$	$A_W = b \times h$	$f_{cu} = A_{cu} \div A_w$	لمبائی 'l' = π × اوسط قطر × وائینڈنگ کی تعداد 'N' یا $l = \pi . D_m N$
اوسط احاطہ کی لمبائی	تہوں کی تعداد	تانبے کا رقبہ	اوسط قطر
$C_m = 2 s_1 + 2 s_2 + \pi h$	$z = N \div N_1$	$A_{cu} = N \times A_1$	$D_m = D_1 + h = D_0 - h$
	ایک تہہ میں وائینڈنگ کی تعداد	موصل کا رقبہ	
	$N_1 = b \div d_1$	$A_1 = 0.785 \times d_1^2$	

مختلف لمبائیاں معلوم کرنا

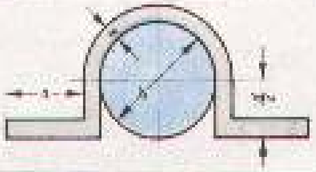
(1) رقبہ کے فارمولا کی تحویل (باب 14)
یا وزن کے فارمولا کی تحویل (باب 15)

مثال ؛ تار کا قطر
$A = 0.785 \times d^2$
$d = \sqrt{\frac{A}{0.785}}$

تار کی لمبائی
$m = A.l.\rho$
$l = \frac{m}{A.\rho}$

---

(2) لمبائی وغیرہ معلوم کرنا مثلاً لوہے کے فیتے کی لمبائی معلوم کرنا : جزوی لمبائیوں کو جمع کریں ۔



$l = \pi(d/2 + s/2) +$
$+ 2\ (d/2 - s/2) +$
$+ 2\ (a + s/2)$

---

(3) یکساں فاصلے (انتہائی فاصلہ معلوم ہونے کی صورت میں) ۔

$n_1 = \frac{l}{a_1} = \frac{210}{40} = 5.25 < 6 = n$

$a = \frac{l}{n} = \frac{210}{6} = 35cm$

---

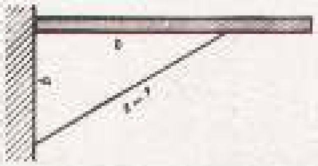
(4) قابل استعمال سکیل کے مطابق لمبائی کی تحویل ۔

1 : 2.5	1 : 20	2 : 1
1 : 5	1 : 50	5 : 1
1 : 10	1 : 100	10 : 1

سکیل : "1 : 20" کے لیے
"1 : 20" = "ڈرائینگ : اصل"
ڈرائینگ = $\frac{\text{اصل}}{20}$

---

(5) قائمۃ الزاویہ تکون کی صورت میں کسی ضلعے کی لمبائی مسئلۂ فیثا غورث کی مدد سے نکالی جا سکتی ہے ۔



$h = 30$ cm ; $b = 40$; $s = ?$
$s^2 = (30)^2 + (40)^2$
$= 2500$ cm²
$s = \sqrt{2500} = 50$ cm

وائنڈنگ

16.1 مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی قیمتوں کے لیے محجوزات کی موٹائی $s = (d_2 - d_1) \div 2$ معلوم کریں۔

تانبے کا محجوز تار، 'd_1' اور 'd_2' ملی میٹر میں ہیں۔

سوال	تانبے کے تار کا قطر 'd_1'	d_2: S ریشم	2S 2 × ریشم	C سوت	2C 2 × سوت
(الف)	0.15	0.189	0.224	0.254	0.314
(ب)	0.4	0.447	0.477	0.527	0.627
(ج)	0.8	0.852	0.892	0.932	1.032
(د)	1.5	——	1.620	1.640	1.740

16.2 الف سے د تک $\frac{1}{100}$ ملی میٹر تک درست معلوم کریں:
(1) وائنڈنگ کی پہلی تہہ کا اوسط قطر۔
(2) وائنڈنگ کی اوسط لمبائی 'C_W'۔

سوال	الف	ب	ج	د
تانبے کا گول تار	S 0.15	C 0.4	2S 0.8	2C 1.5
وائنڈنگ کا قطر	18 مم	35 مم	60 مم	86 مم

16.3 ایک چوکور کوائل کی وائنڈنگ کا اوسط احاطہ ملی میٹر میں معلوم کریں۔

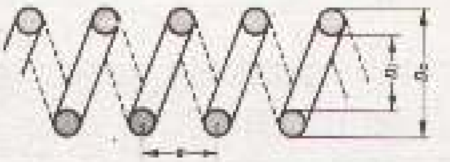
سوال	الف	ب	ج
نالی کی اونچائی 's_1' ملی میٹر میں:	22	36	52
نکی کی چوڑائی 's_2' ملی میٹر میں:	22	24	32
وائنڈنگ کی موٹائی 'h' ملی میٹر میں:	10	12	15

16.4 ایک تانبے کے تار سے بنے ہوئے گول کوائل کی لمبائی 'b' 100 ملی میٹر ہے۔ ایک تہہ میں وائنڈنگ کے چکروں کی تعداد معلوم کریں جبکہ تار تانبے کا ہے:
(الف) S 0.4، (ب) C 0.8، (ج) 2 S 0.15، (د) C 0.4

16.5 ایک کوائل کی نالی (بیرونی قطر 90 ملی میٹر) پر ایک تہہ والی وائنڈنگ میں تانبے کے گول تار کے 318 چکر ہیں۔ اگر تار 2 C 0.4 کا ہو تو (الف) وائنڈنگ کی لمبائی 'b' کیا ہوگی؟ (ب) تار کی لمبائی 'l' میٹروں میں معلوم کریں اور (ج) تانبے کے تار کا وزن 'm' کلوگرام میں معلوم کریں۔

16.6 45 ملی میٹر قطر کی ایک نکی پر 82 میٹر غیر محجوز شدہ مزاحم تار لپیٹی گئی ہے۔ وائنڈنگ کے چکروں کی تعداد معلوم کریں۔

16.7 غیر محجوز شدہ مزاحم تار (قطر = 0.3 ملی میٹر) سے ہیٹر کا ایسا کوائل بنانا مقصود ہے جس کا بیرونی قطر 'D_a' 3.8 ملی میٹر ہو۔ (الف) وائنڈنگ کا اندرونی قطر 'D_i' معلوم کریں (ب) اگر تار کی لمبائی 7.2 میٹر ہو تو وائنڈنگ کی لمبائی 'b' کتنی ہوگی؟ (ج) اگر کھینچ کر یہ لمبائی 'b_2' 0.75 میٹر کے برابر ہو جائے تو وائنڈنگ کے چکروں کا آپس میں فاصلہ 'a' $\left(a = \frac{b_2}{N}\right)$ معلوم کریں۔



16.8 ایک مقناطیس کی وائنڈنگ ایک نکی پر لپیٹی گئی ہے جس کی پیمائش مندرجہ ذیل ہے۔ نامعلوم مقدار معلوم کرکے جدول کو مکمل کریں۔

سوال	الف	ب	ج
بیرونی قطر 'D_a' (مم)	55	45	؟
اندرونی قطر 'D_i' (مم)	35	27	48
وائنڈنگ کی لمبائی 'b' (مم)	58	؟	108
وائنڈنگ کے چکروں کی تعداد 'N'	؟	7000	6750
تار کی لمبائی 'l' (میٹر)	؟	؟	؟
تانبے کا تار	2S 0.4	S 0.15	2C 0.4
تانبے کا جزو بھرائی 'f_{cu}'	0.43	0.43	0.29

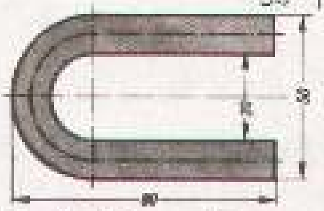
لمبائی معلوم کرنا

16.9 کروم نکل کا 0.35 ملی میٹر قطر کا تار (کثافت 8.2 گرام فی مکعب سینٹی میٹر) ایک لکڑی کی نلکی پر لپیٹا گیا ہے۔ اگر تار کا وزن 0.42 کلوگرام ہو تو تار کی لمبائی معلوم کریں۔

16.10 4 مربع ملی میٹر عمودی تراش کے رقبہ والی ایک غیر محجوز شدہ تانبے کے تار ($\rho = 8.9\ g/cm^3$) کے لچھے کا وزن 24.5 کلوگرام ہے۔ تار کتنے میٹر لمبی ہے؟

16.11 تانبے کے تار کے ایک لچھے میں وائنڈنگ کے 48 چکر ہیں۔ اگر تار کی عمودی تراش کا رقبہ 1.5 مربع ملی میٹر ہو تو تار کی لمبائی میٹروں میں معلوم کریں۔
(بیرونی قطر 45 سینٹی میٹر، اندرونی قطر 40 سینٹی میٹر)

16.12 مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے مقناطیسی کور کی اوسط لمبائی معلوم کریں۔



16.13 ایک کیبل باب 16 میں دکھائی گئی شکل کے مطابق موڑ دی گئی ہے۔ مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی پیمائشوں کی مدد سے اس کی لمبائی معلوم کریں۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
'd' (مم)	30	35	50	60	80
's' (مم)	2	2	3	4	4
'a' (مم)	40	45	50	60	70

16.14 12.6 میٹر لمبا تار ایک تم جگہ پر ڈاولوں پر بچھایا جاتا ہے جن کا درمیانی فاصلہ یکساں رہے۔ اگر یہ درمیانی فاصلہ زیادہ سے زیادہ (الف) 30 سینٹی میٹر (ب) 50 سینٹی میٹر رکھنا مقصود ہو تو (i) درمیانی وقفوں کی تعداد معلوم کریں (ii) ڈاولوں کی تعداد معلوم کریں اور (iii) ڈاولوں کا درمیانی فاصلہ معلوم کریں۔

16.15 ایک رہائشی پلاٹ کی اصل لمبائی معلوم کریں:

سوال	الف	ب	ج	د
سکیل:	1 : 100	1 : 50	1 : 200	1 : 500
ڈرائینگ میں لمبائی:	15 مم	18 مم	23 مم	7.4 مم

16.16 لمبائی 'l_1' = 18.5 ملی میٹر، لمبائی 'l_2' = 37.5 ملی میٹر اور لمبائی 'l_3' = 26.7 ملی میٹر کو مندرجہ ذیل سکیل کے مطابق دکھائیں۔
(الف) 1 : 5، (ب) 1 : 2، (ج) 1 : 2.5

زاویہ کی اکائیاں

$\frac{\pi}{2}$ ریڈین $\div$ 90 = $\frac{\pi}{180}$ ریڈین
= 1 درجہ = 1°

قطعہ دائرہ کی قوس کی لمبائی اور متعلقہ رداس کی نسبت سطحی زاویہ متعین کرتا ہے (ریڈین)۔

زاویہ کی اکائی ریڈین (radian) اور علامت "rad" ہے۔ اگر قوس کی لمبائی اور متعلقہ رداس کی نسبت 1 ہو تو دائرہ کے مرکز پر بننے والا زاویہ 1 ریڈین ہوگا۔ قائمہ زاویہ $\frac{\pi}{2}$ ریڈین کے برابر ہوتا ہے۔ ($\frac{\pi}{2}$ rad = 1rt <) اور 1 درجہ قائمہ زاویہ کا $\frac{1}{90}$ ہوتا ہے:

$$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

مثال :

$$20.5^\circ = 20^\circ + 0.5 \times 60' = 20^\circ\ 30'$$

$$20^\circ\ 30' = 20\frac{30^\circ}{60} = 20.5^\circ$$

$$20.5^\circ = \frac{20.5 \times 2\pi}{360} \text{ rad} = 0.358 \text{ rad}$$

زاویہ کو موسوم کرنا :

'SA' اور 'SB' زاویہ کے بازو کہلاتے ہیں۔

'S' زاویہ کا راس ہے۔

α > کا مطلب ہے زاویہ 'α'

زاویہ کو موسوم کرنے کے لئے یونانی حروف استعمال کئے جاتے ہیں					
زیٹا Ζ ζ	ایپسیلون Ε ε	ڈیلٹا Δ δ	گیما Γ γ	بیٹا Β β	الفا Α α
میو Μ μ	لیمڈا Λ λ	کاپا Κ κ	آیوٹا Ι ι	تھیٹا Θ θ	ایٹا Η η
سگما Σ σ	رو Ρ ρ	پائی Π π	اومیکرون Ο ο	سائی Ξ ξ	نیو Ν ν
اومیگا Ω ω	پسائی Ψ ψ	خائی Χ χ	فائی Φ φ	اپسیلون Υ υ	ٹاؤ Τ τ

گھڑی کے وقت اور میعاد (مدت) میں تمیز کریں

مثال : "6h 30 min 10 s" 6 گھنٹے 30 منٹ 10 سیکنڈ اور "6h 30m 10s" 6 چکر 30 منٹ اور 10 سیکنڈ

مثال : وقت کی مقداروں پر حسابی عمل :

```
  15 h   6 min   43 s          14 h   65 min   103 s
–  3 h  57 min   46 s        –  3 h   57 min    48 s
   ?                           11 h    8 min    55 s
```

وقت 't' :

وقت کی علامت 't' اور اکائی سیکنڈ 's' ہے۔

60 s = 1 min	60 سیکنڈ 's' = 1 منٹ 'min'
60 min = 1 h	60 منٹ 'min' = 1 گھنٹہ 'h'
24 h = 1 Day	24 گھنٹے 'h' = 1 دن

رفتار 'v' (زاویائی رفتار ω)

یکساں رفتار (طے کردہ فاصلہ ÷ وقت) :

نقل و حمل کے ذرائع کے لئے	$v = \frac{s}{t} \left(\frac{km}{h}\right)$	رفتار (کلو میٹر فی گھنٹہ) = طے کردہ فاصلہ (km) ÷ وقت (h)
طبیعات میں	$v = \frac{s}{t} \left(\frac{m}{s}\right)$	رفتار (میٹر فی سیکنڈ) = طے کردہ فاصلہ (m) ÷ وقت (s)
دائرے میں حرکت کی صورت میں	$v = \frac{\pi \times d \times n}{60} \left(\frac{m}{s}\right)$	محیطی رفتار (میٹر فی سیکنڈ) = محیط (m) × چکروں کی تعداد (فی سیکنڈ)
گردشی حرکت (زاویہ کی صورت میں)	$\omega = \frac{2\pi n}{60} \left(\frac{rad}{s}\right)$	زاویائی رفتار ' ' (ریڈین فی سیکنڈ) = کامل زاویہ (rad) × چکروں کی تعداد فی سیکنڈ

(1) اکائیوں کی تحویل : "1 m/s = 1 × 60 × 60 ÷ 1000 km/h = 3.6 km/h" ایک میٹر فی سیکنڈ = 3.6 کلومیٹر فی گھنٹہ

(2) موٹر وغیرہ کی گردشی رفتار پیما کی مدد سے چکر فی منٹ 'n' میں معلوم کی جاتی ہے۔ جو کہ n/60 چکر فی سیکنڈ کے برابر ہوگی۔

(3) گردش پذیر پلیٹ کے ہر نقطہ پر زاویائی رفتار یکساں ہوتی ہے۔

(4) محیطی رفتار 'v' دائرہ کے رداس کے ساتھ ساتھ بڑھتی ہے۔ $v = \omega r$

روانگی کے وقت :

اسراع "+a" (میٹر فی سیکنڈ) = $\frac{\text{رفتار میں اضافہ 'v' (میٹر فی سیکنڈ)}}{\text{وقت 't' (سیکنڈ)}}$

ٹھہرتے وقت :

ابطاء "−a" (میٹر فی سیکنڈ) = $\frac{\text{رفتار میں کمی 'v' (میٹر فی سیکنڈ)}}{\text{وقت 't' (سیکنڈ)}}$

زاویہ

17.1 دائرہ کے مندرجہ ذیل حصوں کو درجوں میں معلوم کریں ۔
(الف) $\frac{1}{1}$ ، (ب) $\frac{1}{2}$ ، (ج) $\frac{1}{3}$ ، (د) $\frac{1}{4}$ ، (ر) $\frac{1}{5}$ ، (ک) $\frac{1}{12}$

17.2 مندرجہ ذیل اوقات پر گھڑی کی سوئیوں کا درمیانی زاویہ معلوم کریں :
(الف) 3 بجے ، (ب) 9 بجے ، (ج) 1 بجے ، (د) 12 بجے ، (ر) 6 بجے ، (ک) 4 بجے ۔

17.3 اگر دائرہ کے دو رداسوں کا درمیانی زاویہ ، (الف) 90 درجہ ، (ب) 180 درجہ ، (ج) 120 درجہ ، (د) 30 درجہ ، (ر) 36 درجہ اور (ک) 72 درجہ ہو تو ان رداسوں کے درمیان دائرہ کا کونسا حصہ ہوگا ؟

17.4 ....**17.7** تبدیل کریں ۔

	منٹوں میں	درجوں میں	منٹوں میں	ریڈین میں
(الف)	1/2°	20′	20″	360°
(ب)	1/3°	30′	40″	180°
(ج)	1/4°	45′	45″	90°
(د)	1/5°	50′	50″	45°
(ر)	1/6°	58′	55″	86°
(ک)	1/10°	1800′	6″	57.4°

17.8 مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں ۔

سوال	الف	ب	ج
زاویہ درجوں میں	72°	؟	؟
زاویہ ریڈین میں	؟	2 ریڈین	؟
قوس کی لمبائی	؟	؟	8 سم
رداس	10 سم	150 سم	12 سم

17.9 330 ملی میٹر قطر کی ایک چرخی کے محیط پر قوس کی لمبائی معلوم کریں جب کہ مرکز پر متعلقہ زاویہ (الف) 2 ریڈین، (ب) 5 ریڈین ، (ج) π ریڈین ہو ۔

وقت

17.10 ....**17.13** تبدیل کریں ۔

	منٹوں میں	منٹوں میں	گھنٹے اور منٹوں میں	منٹوں اور سیکنڈوں میں
(الف)	30 سیکنڈ	2.50 گھنٹے	200 منٹ	640 سیکنڈ
(ب)	20 سیکنڈ	6.30 گھنٹے	450 منٹ	425 سیکنڈ
(ج)	40 سیکنڈ	4.25 گھنٹے	122 منٹ	155 سیکنڈ
(د)	50 سیکنڈ	0.30 گھنٹے	145 منٹ	605 سیکنڈ
(ر)	35 سیکنڈ	0.20 گھنٹے	750 منٹ	422 سیکنڈ
(ک)	70 سیکنڈ	24.00 گھنٹے	1000 منٹ	1000 سیکنڈ

17.14 روپوں میں معلوم کریں ۔

اجرت فی گھنٹہ	7.40 روپے	7.70 روپے	8.65 روپے
(الف) روزانہ اجرت (8 گھنٹے)	؟	؟	؟
(ب) ہفتہ وار اجرت (40 گھنٹے)	؟	؟	؟
(ج) ماہانہ اجرت (175 گھنٹے)	؟	؟	؟
(د) سالانہ اجرت (2100 گھنٹے)	؟	؟	؟

17.15 ایک تنصیبی کام کے لئے 3 منٹ + 5.5 منٹ + 16 منٹ + 1.2 منٹ + 40 منٹ + 6.5 منٹ + 7.2 منٹ + 0.4 منٹ درکار ہیں ۔ اس کام میں کتنے گھنٹے صرف ہونگے ۔

17.16 موٹر سائیکلوں کی دوڑ کے دوران ایک موٹر سائیکل سوار 25 چکر لگانے کے لیے 4 گھنٹے 18 منٹ اور 12 سکینڈ صرف کرتا ہے ۔ اوسط وقت فی چکر معلوم کریں ۔

17.17 مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں ۔

سوال	روانگی	وقت سفر	آمد
(الف)	$0^h0^m0^s$	17 500 s	؟
(ب)	$13^h30^m0^s$	5 850 s	؟
(ج)	$9^h15^m30^s$	7 000 s	؟
(د)	؟	12 000 s	$24^h0^m0^s$
(ر)	؟	15 500 s	$19^h22^m8^s$
(ک)	؟	20 220 s	$15^h4^m13^s$

رفتار

17.18 ایک کھلاڑی نے 100 میٹر کی دوڑ 11.2 سیکنڈ میں طے کی ۔ اس کی رفتار میٹر فی سیکنڈ اور کلومیٹر فی گھنٹہ میں معلوم کریں ۔

17.19 مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں ۔

سوال	رفتار (کلومیٹر فی گھنٹہ)	رفتار (میٹر فی سیکنڈ)	فاصلہ (میٹر)	وقت
(الف) دریا کا پانی	؟	؟	1800	30 منٹ
(ب) پیدل	5	؟	10	؟
(ج) سائیکل سوار	20	؟	؟	$3\frac{1}{2}$ گھنٹے
(د) شہر کی ٹریفک	50	؟	20	؟
(ر) طوفان کا پانی	؟	؟	300	5 سیکنڈ
(ک) آواز کی لہریں	؟	333	؟	6 سیکنڈ
(ل) خلائی راکٹ	؟	؟	385×10^6	3 دن
(م) روشنی کی شعاع	؟	3×10^8	385×10^6	؟

17.20 دو کاریں 80 کلومیٹر فی گھنٹہ (v_1) اور 90 کلومیٹر فی گھنٹہ (v_2) کی رفتار سے ایک ہی سمت میں چل رہی ہیں ۔ (الف) تیز رفتار کار دوسری کار کا کس اضافی رفتار سے پیچھا کر رہی ہے ؟ (ب) اگر تیز رفتار کار کو آگے نکلنے کے لئے 50 میٹر کا فاصلہ زیادہ طے کرنا پڑے تو یہ کتنے وقت میں آگے نکل جائے گی ؟ (ج) آگے نکلنے والی گاڑی کل کتنا فاصلہ طے کرے گی ؟ (د) اگر کاریں مخالف سمت میں جا رہی ہوں تو ان کے درمیان اضافی رفتار کیا ہوگی ؟ (ر) ایک دوسرے کے بالکل آمنے سامنے آنے سے 2 سیکنڈ پیشتر ان کے درمیان کتنا فاصلہ ہوگا ؟

مثال : ایک پہیہ 10 سیکنڈ میں 10 چکر لگاتا ہے ۔ (الف) پہیہ کی رفتار چکر فی منٹ $\left(\frac{1}{min}\right)$ میں ، (ب) زاویائی رفتار 'ω' (ریڈین فی سیکنڈ میں)(ج) محیطی رفتار 'v' (جب کہ رداس 'r' = 0.1 میٹر) معلوم کریں ۔

حل (الف) $n = 10 \div \frac{1}{6} = 60 \frac{1}{min}$

(ب) $\omega = 2\pi rad \times \frac{n}{60} = 6.28 \times \frac{60}{60}$ rad/s

$= 6.28$ rad/s

(ج) $v = \omega \times r = 6.28 \times 0.1 = 0.628$ m/s

17.21 جدول کو مکمل کریں ۔

سوال	الف	ب	ج
چکروں کی تعداد 'n' $\left(\frac{1}{min}\right)$	100	2000	؟
زاویائی رفتار 'ω' $\left(\frac{rad}{s}\right)$	؟	؟	314
پہیہ کا قطر 'd' (mm)	200	800	300
پہیہ کا رداس 'r' (m)	؟	؟	؟
محیطی رفتار 'v' $\left(\frac{m}{s}\right)$	؟	؟	؟

17.22 ایک کار 45 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے جا رہی ہے۔ بریک لگانے پر اس کی ابطاء 'a' 2.5 میٹر فی سیکنڈ فی سیکنڈ ہے یعنی فی سیکنڈ رفتار میں کمی 2.5 میٹر فی سیکنڈ ہے ۔ (الف) گاڑی کتنے وقت کے بعد رک جائے گی ؟ (ب) اس دوران کار کتنا فاصلہ طے کرے گی ؟

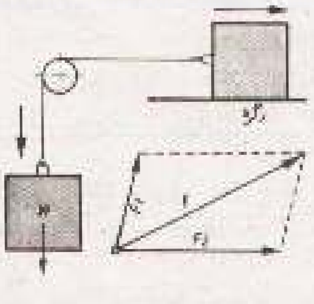
قوت اور قوت کی سمت

(1) کسی چیز کی رفتار تیز کرنے کے لئے، روکنے کے لئے، گھمانے یا رگڑنے وغیرہ کے لئے قوت صرف ہوتی ہے۔ ہر قوت 'F' کو چرخی یا ترازو کے ذریعہ وزن 'W' سے متوازن کیا جا سکتا ہے۔

(2) قوت 'F' = کمیت 'm' × اسراع 'a'

جب کہ قوت نیوٹن میں، کمیت کو گرام میں اور اسراع میٹر فی مربع سیکنڈ میں ہے۔

(3) قوتوں کو جمع کرتے وقت ان کی سمت کا خیال رکھیں۔ نقطۂ عمل سے قوتوں کے عمل کرنے کی سمت میں مقدار کے متناسب سمتی خطوط کھینچیں اور انہیں سمتی مقداروں کی متوازی الاضلاع کے قانون کے مطابق جمع کریں۔



میکانی کام اور قوت کا معیار اثر

(1) جب کوئی قوت کسی جسم پر عمل کرتی ہے تو قوت سے انجام دیا گیا کام 'W' جسم سے طے کردہ فاصلہ 's' کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔

کام = قوت × فاصلہ $W = F \times s$	اوپر اٹھائے جانے کی صورت میں	کام = وزن × بلندی $W = w \times h$

'SI' نظام میں کام کی اکائی جول ہے اور 1 جول = 1 نیوٹن میٹر۔

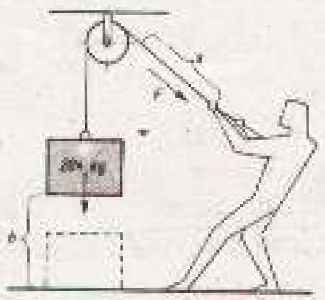
(2) اگر مطلوبہ کام قوت کے زیر اثر طے کردہ زیادہ فاصلہ پر تقسیم کر دیا جائے (مثلاً بذریعہ لیور، دستگیرہ، چرخی، پیچ، ترچھی سطح وغیرہ) تو مطلوبہ کام کے لئے کم قوت صرف ہوگی۔

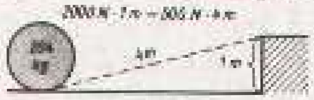
$$W = F_1 \times s_1 = F_2 \times s_2$$

(3) $F_1 \times 2\pi r_1 = F_2 \times 2\pi r_2$ یا اختصاراً $F_1 \times r_1 = F_2 \times r_2$

اگر کام کا مدار گول ہو (لیور، دھرا وغیرہ) تو قوت کا معیار اثر یا معیار حرکت 'M'، قوت 'F' اور رداس 'r' کے حاصل ضرب کے برابر ہوگا۔ لیور کا طاقت کا بازو بڑا ہونے کی صورت میں کم قوت صرف ہوتی ہے۔

$$M = F_1 \times r_1 = F_2 \times r_2$$





میکانی طاقت 'P' :

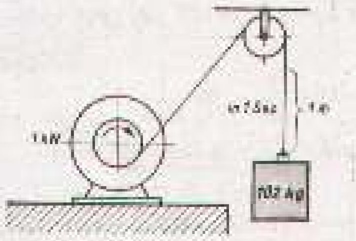
(1) اگر کام 'W' کم وقت 't' میں جلدی کرنا ہو تو صرف شدہ طاقت 'P' زیادہ ہوگی۔ یعنی طاقت 'P' وقت 't' کے بالعکس متناسب ہے۔

$P = \frac{W}{t}$	طاقت 'P' = $\frac{\text{کام } 'W'}{\text{وقت } 't'}$

(2) اکائیاں 1 نیوٹن میٹر فی سیکنڈ = 1 W = 1 واٹ

1 کلو واٹ = 1kW = 1000 واٹ

1 ہارس پاور = 1 hp = 746 واٹ



(3) موٹر کی طاقت :

طاقت 'P' = $\frac{\text{معیار اثر } 'M' \times \text{چکروں کی تعداد فی منٹ } 'n'}{9.55}$	$P = \frac{M \times n}{9.55}$

جبکہ طاقت واٹ میں، معیار اثر نیوٹن میٹر میں اور رفتار چکر فی منٹ میں ہے۔

'M' کی پیمائش بریک بیلنس (Brake Balance) سے اور 'n' کی پیمائش گردشی رفتار پیما سے کی جاتی ہے۔

1 kW = 1.34 hp
1 hp = 0.746 kW

استعداد 'η' :

مشینوں کو فراہم کردہ طاقت 'P_{in}' کا کچھ حصہ رگڑ کی وجہ سے حرارت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس طرح مشین میں کچھ طاقت ضائع ہو جاتی ہے۔ اس طرح حاصل کردہ طاقت 'P_{out}' مشین کو فراہم کردہ طاقت سے ہمیشہ کم ہوتی ہے۔ حاصل کردہ طاقت اور فراہم کردہ طاقت کی نسبت کو استعداد کہتے ہیں اور اسے 'η' (ایٹا) سے ظاہر کرتے ہیں۔

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \text{ یا } \frac{P_2}{P_1} < 1$$

'P_1' اور 'P_2' کی اکائیاں ایک ہی ہونی چاہئیں۔ اس طرح 'η' (ایٹا) کی کوئی اکائی نہیں ہوتی۔

استعداد	
بھاپ کا انجن	0.1 سے 0.2 تک
پٹرول کی موٹر	0.2 سے 0.3 تک
برقی موٹر	0.6 سے 0.9 تک

18.1 مندرجہ ذیل کمیتوں کو کشش ثقل کے خلاف اوپر اٹھانے میں کتنی قوت درکار ہوگی ؟

سوال	الف	ب	ج	د	ر
کمیت 'm'	1 kg	1g	1t	1 mg	500 g
قوت 'F'	؟	؟	؟	؟	؟

نوٹ : "وزن" کا لفظ تین مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے ۔

(1) وزن : مقدار مادہ (کمیت) کو ظاہر کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے (نقل و حمل اور پرزہ جات وغیرہ کے بنانے کے لئے درکار مقدار مادہ کی صورت میں) اس صورت میں کمیت 'm' کو گرام (g) ، کلو گرام (kg) اور ٹن (t) میں ظاہر کرتے ہیں ۔

(2) وزن : وزن کی قوت کو ظاہر کرنے کے لئے (تعمیرات، دباؤ اور کھچاؤ کی وجہ سے پیدا ہونے والے بگاڑ وغیرہ کے لئے) اس صورت میں وزن 'W' کو نیوٹن (N) ، کلو نیوٹن (kN) اور میگا نیوٹن (MN) میں ظاہر کرتے ہیں ۔ 1 کلو میٹر کمیت پر کشش ثقل کی وجہ سے عمل کرنے والی قوت 9.81 نیوٹن یا تقریباً 10 نیوٹن کے برابر ہوتی ہے ۔

(3) مختلف اجسام کا وزن معلوم کرنے کے لئے بھی یہ لفظ (وزن) استعمال ہوتا ہے ۔

18.2 ایک لدی ہوئی ہتھ گاڑی کا کل وزن 150 کلو گرام ہے ۔ ہموار سڑک پر اس گاڑی کو 1 سیکنڈ میں 1.5 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار تک لانے کے لئے کتنی قوت درکار ہوگی ؟

اشارہ : مطلوبہ قوت (نیوٹن) = کمیت 'm' (کلو گرام) × اسراع (میٹر فی سیکنڈ^2)

18.3 500 ٹن کی ایک مال گاڑی کو 2 منٹ اور 5 سیکنڈ میں 45 کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار تک لانے کے لئے کتنی قوت درکار ہوگی ؟

اشارہ : اسراع (میٹر فی سیکنڈ^2) = $\frac{\text{رفتار (میٹر فی سیکنڈ)}}{\text{وقت (سیکنڈ)}}$

18.4 دو قوتیں F_1 = 100 نیوٹن ، F_2 = 80 نیوٹن بیک وقت ایک جسم پر عمل کرتی ہیں ۔ اگر دونوں قوتیں (الف) ایک ہی سمت میں عمل کریں ، (ب) مخالف سمت میں عمل کریں تو دونوں صورتوں میں مجموعی قوت معلوم کریں ۔

18.5 دو قوتیں F_1 = 50 نیوٹن اور F_2 = 50 نیوٹن ایک جسم پر عمل کرتی ہیں ۔ ان کا درمیانی زاویہ α صفر سے 180 درجہ ہے ۔ بذریعہ جیومیٹری قوتوں کی متوازی الاضلاع کے قانون یا قوتوں کی مثلث کے قانون کی مدد سے حاصل قوت معلوم کریں ۔

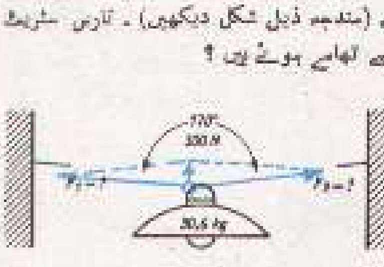
الف سے ل تک '1mm ≙ 1N' کی سکیل کے مطابق اشکال بنائیں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
زاویہ 'α'	90°	45°	15°	0°	120°	150°	180°
'Fr' (نیوٹن)	؟	؟	؟	؟	؟	؟	؟

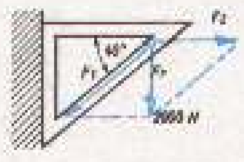
18.6 ڈرائینگ کی مدد سے حاصل قوت معلوم کریں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
F_1 (نیوٹن)	30	70	3	200	4	60	0.5
F_2 (نیوٹن)	80	50	6	100	5	80	0.3
زاویہ 'α'	90°	60°	45°	30°	120°	90°	50°

18.7 30.6 کلو گرام وزن سٹریٹ لائٹ کو دو تاروں کی مدد سے لٹکایا گیا ہے (مندجہ ذیل شکل دیکھیں) ۔ تاریں سٹریٹ لائٹ کو کتنی قوت سے تھامے ہوئے ہیں ؟



18.8 اگر ایک برآمدہ بیرم (cantilever) پر 2000 نیوٹن کی قوت عمل کر رہی ہو تو داب روک (strut) پر عمل کرنے والی قوت کی مقدار معلوم کریں ۔



میکانی کام

(اگر خاص طور پر ذکر نہ کیا گیا ہو تو رگڑ کی وجہ سے ضیاع کو نظر انداز کریں) ۔

18.9 عمودی قوت عمل کی صورت میں کام "W" نیوٹن میٹر میں معلوم کریں (وزن = عمودی قوت عمل) ۔

سوال		وزن	بلندی	کام
(الف)	لفٹ	4 آدمی ہر ایک کا وزن 75 کلو گرام	25 میٹر	؟
(ب)	کرین	10 ٹن کوئلہ	800 میٹر	؟
(ج)	کرین	0.8 ٹن وزنی کار	3 میٹر	؟
(د)	جیک	6 ٹن وزنی ٹرک	40 سینٹی میٹر	؟
(ر)	ترچھی سطح	50 کلو گرام وزن	6 میٹر	؟
(ک)	پمپ	1000 لٹر پانی	10 میٹر	؟

18.10 رگڑ ، پھیلاؤ ، مرکز گریز قوت اسراع وغیرہ کی صورت میں قوت کے زیر اثر طے کردہ فاصلہ مختلف سمتوں میں ہوتا ہے ۔ قوت 'F' کی پیمائش کی جا سکتی ہے یا قوت کے زیر اثر پیدا ہونے والے اثرات کی مدد سے حسابی طریقہ سے معلوم کیجاسکتی ہے :

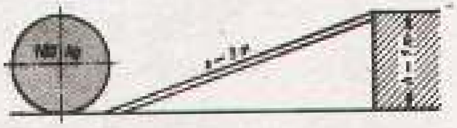
سوال	قوت 'F'	طے کردہ فاصلہ 's'	کام 'W'
(الف)	0.3N	1.50m	؟
(ب)	720N	2.00mm	؟
(ج)	؟	1.20m	15Nm
(د)	4.2kN	؟	2.8kNm
(ر)	؟	65.00cm	26Nm
(ک)	981N	5.00m	؟

18.11 اگر مطلوبہ کام قوت کے زیر اثر طے کردہ زیادہ فاصلہ پر تقسیم کر دیا جائے تو کام کے لئے کم قوت درکار ہو گی ۔

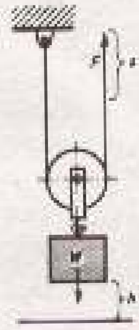
سوال	کام 'W'	طے کردہ فاصلہ 's'	قوت 'F'
(الف)	12 kNm	6 cm	؟
(ب)	12 kNm	12 cm	؟
(ج)	12 kNm	40 cm	؟
(د)	12 kNm	1.5 cm	؟
(ر)	12 kNm	5 cm	؟
(ک)	12 kNm	30 m	؟

لیور ، دھرا ، جیک پیچ اور جمبور وغیرہ کے میکانی مفاد کا موازنہ کریں ۔

18.12 180 کلوگرام وزنی ٹرانسفارمر آئل کے ایک ڈرم کو 3 میٹر لمبے لکڑی کے تختے کی مدد سے 1 میٹر تک اٹھانا مقصود ہے تاکہ اسے ٹرک پر لادا جاسکے۔ اسکے لئے کتنی قوت درکار ہوگی ؟



18.13 ایک موٹر 250 کلوگرام وزنی ہے - اسے 80 سینٹی میٹر اونچی بنیاد پر نصب کرنا مقصود ہے - موٹر کو 6 میٹر لمبی ترچھی سطح اور چھوٹے چھوٹے رولر کی مدد سے بنیاد تک لے جانے کے لئے کتنی قوت درکار ہوگی ؟

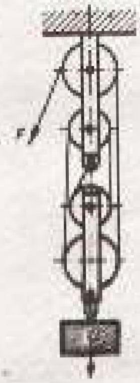


18.14 8 کلوگرام وزنی متحرک چرخی کی مدد سے 60 کلوگرام کی کمیت کا وزن اٹھایا جاتا ہے - کل وزن کا 5 فیصد رگڑ کے ضیاع کو متوازن کرنے کے لئے درکار ہے -

(الف) وزن کو 10 سینٹی میٹر اٹھانے کے لئے چرخی کی رسی کتنی کھینچنی پڑے گی ؟

(ب) '$F : W$' اور '$h : s$' معلوم کریں؟

(ج) قوت کی مقدار معلوم کریں ؟ (د) میکانی مفاد کس طرح بڑھایا جاسکتا ہے -



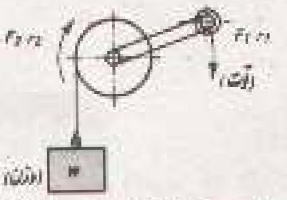
18.15 چار چرخیوں پر مشتمل ایک بلاک میں رسی چار حلقے بناتی ہوئی قوت کے زیر اثر طے کردہ فاصلے کو کم کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے - اگر رگڑ کی وجہ سے طاقت کا ضیاع نظر انداز کر دیا جائے تو انتہائی وزن 240 کلوگرام (12+ کلوگرام بلاک کا وزن) اٹھانے میں کتنی قوت صرف ہو گی ؟

18.16 6 چرخیوں پر مشتمل ایک بلاک کی مدد سے 400 کلوگرام کا انتہائی وزن اٹھایا جا سکتا ہے جبکہ چرخیوں کا وزن 20 کلو گرام ہے - اس انتہائی وزن کو اٹھانے کے لئے کتنی قوت درکار ہے ؟

18.17 ایک جیک کی مدد سے 2 ٹن کا وزن اٹھانا درکار ہے - اگر جیک کے دستے کی لمبائی 20 سینٹی میٹر ہو تو 8 چکروں میں مذکورہ بالا وزن 10 ملی میٹر تک اٹھانے کے لئے کتنی قوت درکار ہوگی ؟

18.18 دو فانوں (لمبائی 24 سینٹی میٹر ، اونچائی 3 سینٹی میٹر) کی مدد سے 1.2 ٹن کی کمیت کا وزن اٹھانا مقصود ہے۔ اگر رگڑ کی وجہ سے ضیاع 10 فیصد ہو تو قوت معلوم کریں (شکل دیکھیں)

18.19 ایک پہیے اور دھرے کا میکانی مفاد معلوم کریں جبکہ پہیے کا رداس 40 سم ہے اور دھرے کا قطر 20 سم ہے -



18.20 پہیے اور دھرے کی ترتیب میں پہیہ کا رداس 0.5 میٹر ہے اور اس پر 120 نیوٹن کی ایک قوت 'F_1' عمل کر رہی ہے -

(الف) پہیے پر قوت کا معیار اثر "$F_1 \times r_1$" معلوم کریں۔

علاوہ ازیں دھرے کے مندرجہ ذیل قطر کی صورت میں قوت F_2 کی قیمت معلوم کریں -

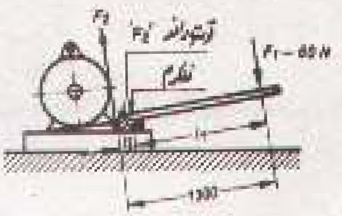
سوال	ب	ج	د	ر	س
'd' (میٹر)	0.5	0.4	0.3	0.25	0.15
'F_2' (نیوٹن)	؟	؟	؟	؟	؟

18.21 ایک برقی موٹر کے آرمیچر کے محیط (قطر 25 سینٹی میٹر) پر 40 نیوٹن کی محیطی قوت 'Fc' پیدا ہوتی ہے - اگر موٹر کی چرخی کا قطر مندرجہ ذیل ہو تو چرخی پر پیدا شدہ قوت کی قیمت معلوم کریں -

سوال	الف	ب	ج	د	ر
'd' سم	10	12.5	15	18	20
'F' (نیوٹن)	؟	؟	؟	؟	؟

کیا وجہ ہے موٹر میں پیدا شدہ قوت کی بجائے اس کا ٹارک دیا جاتا ہے ؟

18.22 مندرجہ ذیل شکل میں قوت واحد 'F_2' معلوم کریں جبکہ موٹر کے اوپر اٹھنے کی صورت میں نصب (فلکرم) اور وزن کا درمیانی فاصلہ 'l_2' (وزن کا بازو) 100 ملی میٹر ہے -

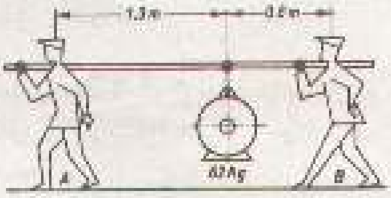


18.23 ایک لیور کی لمبائی 1.2 میٹر ہے - اس لیور کو اس طرح استعمال کیا گیا ہے کہ وزن کا فلکرم سے فاصلہ 90 ملی میٹر ہے - اگر قوت 650 نیوٹن ہو تو وزن معلوم کریں -

18.24 1.6 میٹر لمبی کروبار (crowbar) کی مدد سے 370 کلوگرام کا وزن ایک طرف اٹھانا درکار ہے - اگر وزن فلکرم سے 112 ملی میٹر کے فاصلے پر ہو تو قوت 'F_1' معلوم کریں ؟

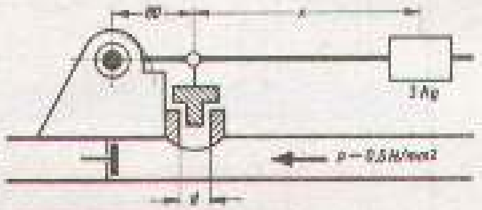
18.25 ایک لدی ہوئی ہتھ گاڑی کا کل وزن 75 کلوگرام ہے - مندرجہ ذیل صورتوں میں اسے اٹھانے کے لئے کتنی قوت درکار ہے ؟

سوال	الف	ب	ج	د
قوت کا بازو (سم)	150	150	167	167
وزن کا بازو (سم)	45	30	45	30



18.26 اوپر دی گئی شکل میں 'A' اور 'B' پر کتنا کتنا بوجھ پڑے گا ؟ (اشارہ : 'A' اور 'B' کو دوسری قسم کے لیور کا نقطۂ اتکاز تصور کریں ۔ مجموعی وزن = B + A)

18.27 مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے ایک سیفٹی والو کے سوراخ کا قطر 'd' 15 سینٹی میٹر ہے ۔ اگر 0.5 نیوٹن فی مربع ملی میٹر کے دباؤ پر والو کو کھلنا ہو تو ڈنڈی کی لمبائی 'x' معلوم کریں ؟



طاقت اور استعداد

18.28 مندرجہ ذیل صورتوں میں طاقت کلوواٹ میں معلوم کریں :

سوال	قوت 'F' (kN)	فاصلہ 's' (m)	وقت 't' (s)
(الف) کاریگر	1.25	6	20
(ب) کرین	24	24	80
(ج) پانی کی دھار	10	30	60
(د) آبشار	900	4	1

18.29 مندرجہ ذیل طاقتوں کی تحویل کریں ۔

سوال	h.p	kW	W — Nm/s
(الف)	13.3	؟	؟
(ب)	؟	0.149	؟
(ج)	4	؟	؟
(د)	؟	1.119	؟

18.30 سہ فیز برق موٹروں کے ارخ نامے میں مندرجہ ذیل طاقت کی مقداریں دی ہوئی ہیں ۔ طاقت ہارس پاور میں معلوم کریں ؟

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
'P' (kW)	0.8	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5

18.31 ایک گھوڑا ، تانگے کو 7.5 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے 720 نیوٹن کی قوت سے کھینچتا ہے ۔ گھوڑے کی طاقت ہارس پاور اور کلوواٹ میں معلوم کریں ؟

18.32 ایک جیک ایک منٹ میں 1.5 ٹن وزن کو 6 میٹر اوپر اٹھاتا ہے ۔ جیک کی طاقت واقعہ معلوم کریں ؟

18.33 0.5 کلو واٹ کے ایک پمپ کی مدد سے ایک سیلاب زدہ تہہ خانے میں سے 80 مکعب میٹر پانی نکالنا درکار ہے ۔ اگر پانی کو 3 میٹر کی بلندی تک پہنچانا ہو تو اس کام کے لئے کتنا وقت صرف ہوگا ؟

18.34 4.50 میٹر بلند آبشار سے 600 کلو واٹ طاقت حاصل کرنے کے لئے ٹربائن میں کتنے مکعب میٹر پانی فی سیکنڈ داخل کرنا چاہئے ؟

18.35 ایک جنریٹر کو فراہم کردہ طاقت 'P_1' 5.5 کلو واٹ کے برابر ہے ۔ اس کے ٹرمینل سے حاصل کردہ طاقت 'P_2' 4.5 کلو واٹ ہے ۔ جنریٹر کی استعداد معلوم کریں ؟

18.36 20 ہارس پاور کے ڈیزل انجن کی جگہ ایک برق موٹر لگانی مقصود ہے ۔
(الف) موٹر کی نامی طاقت کلوواٹ میں معلوم کریں ۔ (ب) موٹر کی معیاری طاقت کیا ہوگی ؟ (ج) اگر نامی لوڈ پر ضیاع 1700 واٹ ہو تو موٹر کو فراہم شدہ برق طاقت معلوم کریں ۔ (د) مذکورہ بالا صورت میں موٹر کی استعداد 'η' کتنی ہوگی ؟

18.37 ایک برق کرین 0.5 منٹ میں ایک ٹن وزن کو 18 میٹر اونچا اٹھانے میں 11 کلوواٹ کی برق طاقت صرف کرتی ہے ۔ کرین کی استعداد معلوم کریں ۔

18.38 مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	الف	ب	ج	د
فراہم کردہ طاقت 'P_{in}' (kW)	10 کلوواٹ	6 کلوواٹ	5.5 کلوواٹ	؟
حاصل کردہ طاقت 'P_{out}' (kW)	؟	؟	4.75 کلوواٹ	؟
طاقت کا ضیاع 'P_l' (kW)	؟	0.8 کلوواٹ	؟	1.2 کلوواٹ
استعداد 'η'	0.85	؟	؟	0.7

18.39 مندرجہ ذیل جدول میں موٹر سے متعلق تصریحات مکمل کریں :

سوال	الف	ب	ج	د
کارآمد قوت 'F'	500 N	6.0 kN	؟	720 N
طے کردہ فاصلہ 's'	1.50 m	14 m	12 m	؟
کام 'W'	؟	؟	؟	3.6 kNm
وقت 't'	2s	؟	3min	؟
حاصل کردہ طاقت (Nm/s)	؟	؟	؟	450 Nm/s
حاصل کردہ طاقت (h.p)	؟	؟	3.94	؟
حاصل کردہ طاقت (kW)	؟	5.5	؟	؟
طاقت کا ضیاع (W)	؟	؟	1200	؟
فراہم کردہ طاقت (kW)	0.5	؟	؟	؟
استعداد 'η'	؟	0.88	؟	0.6

18.40 برق موٹروں میں لوڈ کے مطابق چکروں کی تعداد کے ساتھ ساتھ حاصل کردہ طاقت بھی تبدیل ہوتی رہتی ہے ۔ بریک ٹارک کی پیمائش کر کے موٹر کے چکروں کی تعداد کی مدد سے A رفتار کے لئے حاصل کردہ طاقت 'P' معلوم کی جا سکتی ہے :

سوال	الف	ب	ج	د
قوت بریک 'F'	10N	43N	95.5N	95.5N
لیور کا بازو 'r'	0.955m	95.5cm	1 m	85.0cm
چکروں کی تعداد 'n'	2750	1380	900	1420
حاصل کردہ طاقت (kW)	؟	؟	؟	؟

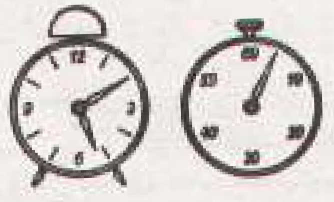
18.41 ایک موٹر کی رفتار 2865 چکر فی منٹ ہے اس کا ٹارک 10 نیوٹن میٹر ہے ۔ موٹر کی طاقت معلوم کریں ۔

18.42 80 ملی میٹر × 7 ملی میٹر کا پٹہ 120 نیوٹن فی مربع سینٹی میٹر کا بوجھ سہار سکتا ہے ۔ اس کی مدد سے کتنے کلوواٹ کی ترسیل کی جاسکتی ہے جبکہ چرخی (d=220mm) کی رفتار 960 چکر فی منٹ ہے ۔

درستگی، پیمائش اور درجہ اعشاریہ

درستگی، پیمائش اور حسابی درستگی آپس میں برابر ہونی چاہییں :

مثال : اگر گھڑی کے مطابق وقت 2 گھنٹے اور 14.3 سیکنڈ ہو تو سٹاپ واچ کے مطابق یہ $(14.3 + 3600 \times 2)$ سیکنڈ یعنی 7214.3 سیکنڈ کے برابر ہوگا۔



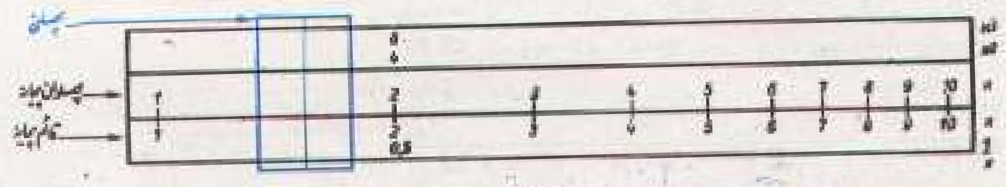
یہ ایک ایسی مقدار ہے جو کہ گھڑی کی درستگی پیمائش کے مطابق نہیں ہے۔ پیمائشی قیمتوں کو جانچتے وقت اس بات کا دھیان رکھنا چاہیے کہ حسابی درستگی پیمائشی درستگی کے مطابق ہونی چاہیے۔ برقی پیمائشوں (غلطی کی حدتقریباً 1 فیصد)کی صورت میں تین مکمل ہندسوں پر مشتمل جوابات درستگی کے نقطہ نظر سے کافی ہوتے ہیں ، 0.00136 ، 0.0136 ، 0.136 ، 1.36 ، 13.6 ، 136 ، 1360 ، 13600 وغیرہ۔

مثال :
13.549≈13.5
13.550≈13.6
13.650≈13.7
13.651≈13.7

اگر چوتھا ہندسہ 1'2'3 یا 4 ہو تو چوتھا اور اسکے بعد کے ہندسے حذف کریں یا آنکی جگہ صفر درج کریں۔
اگر چوتھا ہندسہ 5 ، 6 ، 7 ، 8 یا 9 ہو تو تیسرے ہندسے میں ایک بڑھائیں اور بقیہ ہندسے حذف کریں یا آن کی جگہ صفر درج کریں۔

سلائیڈ رول

ضرب اور تقسیم کی صورت میں جواب کو 3 مراتب تک ترتیب دیا جا سکتا ہے اور پڑھا جا سکتا ہے۔



ضرب مثال : 3×2	پھسلوان پیالہ کے سرے (1 یا 10) کو قائم پیانہ پر پہلے ہندسے '3' پر لائیں۔	دوسرے ہندسے '2' کے نیچے قائم پیانہ پر جواب پڑھیں۔
تقسیم مثال : 3÷2	دوسرا عدد (پھسلوان پیانہ پر) پہلے عدد (قائم پیانہ) کے اوپر لائیں۔	پھسلوان پیانہ کے سرے کے نیچے قائم پیانہ پر جواب پڑھیں۔

(1) تمام حسابی عمل پھسلوان پیانے کے ایک ہی سرے کی مدد سے کئے جا سکتے ہیں۔
(2) تیسرے درجہ تک پڑھنے کے لئے درجہ بندی کا دھیان رکھیں،بائیں طرف $\frac{1}{100}$ ، درمیان میں $\frac{2}{100}$ اور دائیں طرف $\frac{5}{100}$ ۔
(3) حسابی عمل کرتے وقت ہندسوں کی ترتیب کو ملحوظ رکھیں، ہندسوں کی مقامی قیمت معلوم کرنے کے لئے جواب کا تقریباً اندازہ لگائیے۔

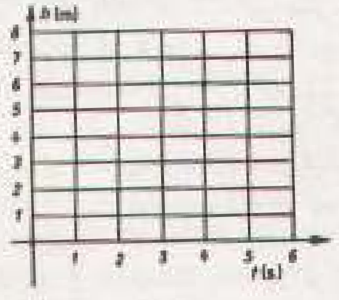
مثال : $12.9 \times \pi = ?$ 40.5 $(1-2-9)\times(3-1-4)-(4-0-5)$

جواب 40.5 ہوگا کیونکہ $\pi \times 12.9$ بڑا ہوگا 3×10 سے۔

(4) مکعب "x^3" ، مربع "x^2" اور مقلوب $\frac{'1'}{x}$ پھسلنی کی مدد سے براہ راست معلوم کئے جا سکتے ہیں۔
(5) جذر المکعب "x^3" سے x پر اور جذر المربع x^2 سے x پر پڑھا جا سکتا ہے۔

منحنیٔ مخصوص

(1) ایک ہی نوعیت کے حسابی یا پیمائشی مشاہدات کو گراف پر منحنی مخصوص کی مدد سے ظاہر کیا جا سکتا ہے (بائیں طرف دیکھیں)۔



فائدہ : مشاہدات کا ایک ہی نظر میں جائزہ لیا جا سکتا ہے ، لکھنے کا کام کم ہو جاتا ہے اور درمیانی قیمتیں بھی پڑھی جا سکتی ہیں۔
(2) منحنی مخصوص بنانے کے لئے افقی محور پر معلوم مقدار اور عمودی محور پر نا معلوم مقدار سکیل کے مطابق دکھائی جاتی ہے۔
(3) ہر مشاہدہ منحنیٔ مخصوص کے لیے ایک نقطہ فراہم کرتا ہے۔
مثال :- ایک لفٹ 1 سیکنڈ کے بعد 0.5 میٹر ، 2 سیکنڈ کے بعد 2 میٹر وغیرہ بلند ہو جاتی ہے۔ ان نقاط کو گراف پر ظاہر کرکے آپس میں ملا دیا جاتا ہے۔
(4) متناسب مقداروں کی منحنیٔ مخصوص خط مستقیم ہوتا ہے جس کا تعین دو نقاط کی مدد سے کیا جا سکتا ہے۔

19.1 مندرجہ ذیل تخمینی قیمتوں کی صورت میں فیصد غلطی معلوم کریں :

(الف) $10.05 \approx 10.0$

(ب) $99.95 \approx 100$

(ج) $1.005 \approx 1.00$

(د) $9.995 \approx 10.0$

نوٹ : تفریق کرنے کی صورت میں فیصد غلطی میں بہت زیادہ اضافہ ہو جاتا ہے ۔ اس صورت میں صحیح قیمتوں کی مدد سے ہی حسابی عمل کرنے چاہئیں ۔

مثال : $20.05 - 19 = 1.05$

$20.00 - 19 = 1.00$

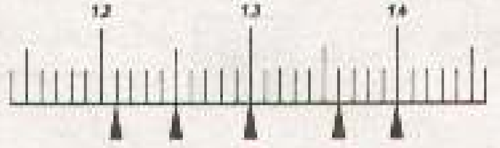
(1/4%)   (5%)

19.2 مندرجہ ذیل اعداد کو تین مراتب تک درست لکھیں :

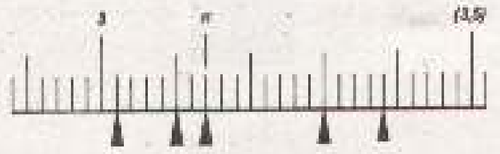
(الف)	18.9275	(س)	267877
(ب)	305.822	(ک)	30.0489
(ج)	0.32581	(ل)	525700
(د)	0.04255	(م)	0.40424
(ر)	0.4245	(ن)	7265.00

19.3 مندرجہ ذیل صورتوں میں تین مراتب تک پڑھنے کی مشق کریں ۔

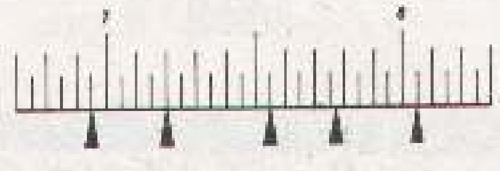
(الف) دس حصوں میں درجہ بندی :



(ب) پانچ حصوں میں درجہ بندی :



(ج) دو حصوں میں درجہ بندی :



مثال : 244 کو 777 سے ضرب دیں (سلائیڈ رول کی مدد سے حل کریں) ۔

(1) پھسلوان پیمانہ کا سرا قائم پیمانہ پر 2-4-4 کے اوپر لائیں ۔

(2) پھسلنی کو پھسلوان پیمانہ پر 7-7-7 پر لائیں ۔

(اگر یہ ممکن نہ ہو تو پھسلوان پیمانہ کا دوسرا سرا استعمال کریں) ۔

(3) قائم پیمانہ پر پھسلنی 1-9-0 ظاہر کرتی ہے ۔

(4) نقطہ اعشاریہ لگانے کے لئے جواب کا تقریباً اندازہ لگائیں ۔

$200 \times 800 = 160000$

پس جواب 190000 ہے ۔

19.4 سلائیڈ رول کی مدد سے ضرب دیں :

(الف)	2.00×3.00	(س)	6060×0.314
(ب)	2.00×7.00	(ک)	124000×0.42
(ج)	19.3×17.1	(ل)	534×2.25
(د)	48.5×258	(م)	96.5×0.845
(ر)	1.83×0.374	(ن)	0.088×0.436

مثال : سلائیڈ رول کی مدد سے حل کریں :

$244 \div 777$

(1) پھسلنی کو قائم پیمانہ پر 2-4-4 پر لائیں ۔

(2) پھسلوان پیمانہ کے 7-7-7 کو پھسلنی کے نیچے لائیں ۔

(3) پھسلوان پیمانہ کے سرے کے نیچے قائم پیمانہ پر جواب پڑھیں ۔

$3-1-4$

(4) ہندسوں کی مقامی قیمت معلوم کریں :

$200 \div 800 = 0.25$

جواب : 0.314

19.5 سلائیڈ رول کی مدد سے تقسیم کریں :

(الف)	$80.0 \div 2.00$	(س)	$380 \div 1.73$
(ب)	$155 \div 124$	(ک)	$48400 \div 220$
(ج)	$8000 \div 372$	(ل)	$8.25 \div 3600$
(د)	$51.7 \div 269$	(م)	$0.911 \div 543$
(ر)	$785000 \div 48.7$	(ن)	$65600 \div 0.746$

منحنیٰ مخصوص

19.6 ایک کارخانہ کی صرف کردہ برقی توانائی مندرجہ ذیل ہے :

مہینہ	جولائی	اگست	ستمبر	اکتوبر	نومبر	دسمبر
کلوواٹ آور	22650	20125	25200	25875	29350	24400

ان مشاہدات کی مدد سے گراف پر منحنی بنائیں ۔

عمودی محور پر 1 ماہ = 20 ملی میٹر ۔

افقی محور (20000 سے 30000 کلوواٹ آور تک) پر 1 ملی میٹر = 100 کلوواٹ آور ۔

19.7 تانبے کی قیمت 30 روپے فی کلو گرام ہے ۔ تانبے کی قیمت اور اس کا وزن آپس میں متناسب ہوتے ہیں ۔ قیمت کی منحنی مخصوص بنائیں ۔ افقی محور پر 1 کلو گرام سے 100 کلوگرام وزن دکھائیں (سکیل 1 ملی میٹر = 1 کلوگرام) ۔ عمودی محور پر صفر سے 3000 روپے دکھائیں (سکیل 1 ملی میٹر = 20 روپے) ۔

19.8 ایک موٹر نامی لوڈ پر 12 نیوٹن میٹر ٹارک فراہم کرتی ہے ۔ قوت عمل اور چرخی کا رداس آپس میں معکوس متناسب ہیں ۔

رداس 'r' (cm)	6	8	12	16	24	32
قوت عمل 'F' (N)	200	150	100	75	50	37.5

منحنیٰ مخصوص چرخی کے لئے قوت عمل 'F' کو ظاہر کرتی ہے ۔

افقی محور : 0 . . . 32 سینٹی میٹر (5 ملی میٹر = 1 سینٹی میٹر رداس)

عمودی محور : 0 . . . 200 نیوٹن (5 ملی میٹر = 10 نیوٹن)

19.9 مربع اور جذرالمربع "$y = x^2$" کی شلجمی (پیرا بولا) منحنیٰ مخصوص کی مدد سے قیمت دو درجہ تک درست معلوم کی جا سکتی ہے ۔ مندرجہ ذیل قیمتوں کی مدد سے منحنی مخصوص بنائیں ۔

افقی محور : اعداد 1 سے 10 (10 ملی میٹر = 1) 'x' کے لئے ۔

عمودی محور : اعداد 1 سے 100 (1 ملی میٹر = 1) 'y' کے لئے ۔

'$x = \sqrt{y}$'	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
'$y = x^2$'	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

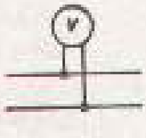
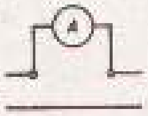
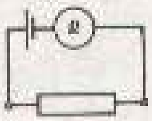
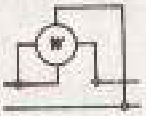
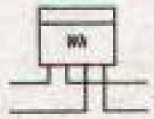
ڈی سی سرکٹ میں برقی پیمائشی مقداریں

الیکٹرون تمام برقی مظاہر کا باعث ہوتے ہیں۔ (ان کی کمی مثبت بار کو اور ان کا اضافہ منفی بار کو ظاہر کرتا ہے) ان کا قطر 0.000 000 000 000 0564 ملی میٹر ہے اور یہ انسانی آنکھ کو نظر نہیں آسکتے۔ پیمائش کی مدد سے الیکٹرون کے طریق کار اور برق رو (برق رو کی روائتی سمت الیکٹرون کے بہاؤ کے خلاف ہوتی ہے) کے قوانین کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔

ڈی سی سرکٹ میں مندرجہ ذیل مقداروں کی پیمائش کی جا سکتی ہے:

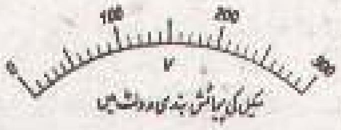
برقی دباؤ یا وولٹیج
برق رو یا کرنٹ
برقی مزاحمت
برقی طاقت
برقی کام (برقی توانائی)

ان مقداروں کی پیمائش اعداد افزا کالہوں کی مدد سے تاہرکی جاتی ہے۔

پیمائش:	مقدار:	وضاحت:	اکائی:	ماخوذ اکائیاں:
	برقی دباؤ V	دو پیمائشی نقاط کے درمیان الیکٹرون کے متوازن ہونے کی کوشش (برق رو کا باعث)۔	وولٹ V	kV = کلوولٹ، mV = ملی وولٹ
	برق رو I	موصل میں سے بہنے والے الیکٹرون کی تعداد فی سیکنڈ کے ساتھ ساتھ بڑھتی ہے (6.3×10^{18} الیکٹرون ≙ 1 ایمپیر)۔	ایمپیر A	mA = ملی ایمپیر، µA = مائیکروایمپیر
	مزاحمت R	موصل میں الیکٹرون کے بہاؤ میں رکاوٹ ڈالنے کی خاصیت (مستقل خاصیت)۔	اوم Ω	kΩ = کلو اوم، MΩ = میگا اوم
	برقی طاقت P	الیکٹرون کے بہاؤ میں رکاوٹ کی وجہ سے برقی طاقت حرارت یا موٹر کی طاقت میں تحویل ہو جاتی ہے۔	واٹ W	kW = کلوواٹ، MW = میگا واٹ
	برقی توانائی W	برقی طاقت اور وقت کا حاصل ضرب۔	واٹ سیکنڈ Ws	Wh = واٹ آور، kWh = کلو واٹ آور

میٹر کی سکیل پڑھنا

میٹر کی سوئی سکیل پر پیمائش شدہ قیمت کو ظاہر کرتی ہے۔ اگر میٹر کی پیمائش بندی مطلوبہ اکائیوں میں کی گئی ہو تو پیمائشی مقدار براہ راست پڑھی جا سکتی ہے (میٹر سے ظاہر کردہ پیمائش = مطلوبہ مقدار) کثیر العدود پیمائشی آلات کی صورت میں مختلف حدود میں سے مناسب حد کا انتخاب کیا جاتا ہے:



سکیل کی پیمائش بندی وولٹ میں

$$\text{مطلوبہ مقدار} = \text{پیمائش کی گئی قیمت} \times \text{سکیل کے مطابق جزو ضربی}$$

$$\text{جزو ضربی} = \frac{\text{پیمائشی حد}}{\text{سکیل کی آخری قیمت}}$$

کثیر العدود میٹر کی سکیل

مثال: پیمائشی حد 6 وولٹ، سکیل کی آخری قیمت 3 اور پیمائش کی گئی قیمت 1.7 ہے۔

سکیل کا جزو ضربی = 6 وولٹ ÷ 3 = 2 وولٹ

مطلوبہ مقدار = 2×1.7 وولٹ = 3.4 وولٹ

20.1 (الف) 150 کلووولٹ میں کتنے وولٹ ہوتے ہیں ؟ (ب) 0.0004 وولٹ کتنے ملی وولٹ کے برابر ہوتے ہیں ؟ (ج) 27000 ملی وولٹ کو کلو وولٹ میں تبدیل کریں ؟ (اشارہ : نقطہ اعشاریہ کو سرکائیں ملی وولٹ سے وولٹ اور وولٹ سے کلو وولٹ)۔

20.2 مختصر شکل میں تحریر کریں : (الف) 380000 وولٹ (ب) 0.007 وولٹ ، (ج) 0.000002 کلو وولٹ۔

20.3 ایک فوٹو سیل 0 سے 40 ملی وولٹ تک کا برقی دباؤ فراہم کرتا ہے ۔ برقی دباؤ وولٹ میں معلوم کریں ۔

20.4 500 درجہ سینٹی گریڈ پر ایک برقی تھرمامیٹر 27.7 ملی وولٹ فراہم کرتا ہے ۔ برقی دباؤ وولٹ میں معلوم کریں ۔

20.5 تحویل کے ذریعہ مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
kV	10	0.75	—	—	؟	؟	12.5
V	؟	؟	؟	؟	5250	400	؟
mV	—	—	125	15	—	—	—

20.6 (الف) 1.2×10^{4} وولٹ کے کتنے کلو وولٹ ہوتے ہیں ؟ (ب) 40×10^{-3} وولٹ کتنے ملی وولٹ کے برابر ہیں ؟ (اشارہ : 10 کی طاقت کو پیش نظر رکھتے ہوئے نقطہ اعشاریہ کو سرکائیں)۔

20.7 0.9 ملی ایمپیر کی برق رو کی قیمت ایمپیر میں معلوم کریں۔

20.8 ایک ضیائی دروازہ کی کنٹرول کرنٹ 0.3 ملی ایمپیر ہے ۔ کرنٹ کی قیمت ایمپیر میں معلوم کریں ۔

20.9 مندرجہ ذیل مقداروں کو مختصر شکل میں لکھیں :

(الف) 0.00002 ایمپیر (د) 0.0075 ملی ایمپیر

(ب) 85000 ملی ایمپیر (ر) 0.0822 ایمپیر

(ج) 2100000 مائیکروایمپیر (ک) 0.00000006 ایمپیر

20.10 مقدار کی تحویل سے مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
A	1.25	75	—	0.073	—	—	0.07
mA	؟	؟	؟	؟	0.52	؟	؟
μA	؟	؟	3250	؟	؟	450	؟

20.11 مجموعی برق رو کی قیمت معلوم کریں :

0.4 ایمپیر + 80000 مائیکروایمپیر + 0.007 ایمپیر + 33 ملی ایمپیر = ؟ ملی ایمپیر

20.12 (الف) 5.5×10^{4} مائیکرو ایمپیر کو ایمپیر میں تبدیل کریں ۔ (ب) 400×10^{-6} ایمپیر کے کتنے ملی ایمپیر ہوتے ہیں ؟

20.13 ایک ریڈیو کی مرمت کے لئے مندرجہ ذیل مزاحمتوں کی ضرورت ہے ۔ انکی قیمت اوم میں معلوم کریں : (الف) 40 کلو اوم ، (ب) 0.16 کلو اوم ، (ج) 1.2 میگا اوم ، (د) 0.3 میگا اوم ۔

20.14 مندرجہ ذیل مقداروں کو مختصر شکل میں تحریر کریں : (الف) 63000 اوم ، (ب) 2500000 اوم ، (ج) 0.0008 اوم

20.15 مقداروں کی تحویل کر کے جدول کو مکمل کریں :

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
MΩ	—	—	2.4	0.56	؟	0.02	—
kΩ	؟	1.2	؟	؟	؟	؟	13.5
Ω	880	؟	؟	؟	45000	؟	؟

20.16 مندرجہ ذیل پانچ پیمائشی قیمتوں کو وولٹ میں پڑھیں :

20.17 مندرجہ ذیل پیمائشی قیمتوں کو ایمپیر میں پڑھیں :

20.18 ایک کثیرالحدود پیمائشی آلہ کی سکیل 30 درجوں میں منقسم ہے ۔ مندرجہ ذیل تمام پیمائشی حدود کے لئے جزو ضربی اور پانچوں پیمائش کردہ مقداروں کی قیمت معلوم کریں :

سوال	پیمائشی حد	جزء ضربی	قیمت
الف	300V	؟	؟
ب	60V	؟	؟
ج	12V	؟	؟
د	3V	؟	؟
ر	12A	؟	؟
ک	3A	؟	؟
ل	0.6A	؟	؟
م	0.12A	؟	؟

20.19 ایک کثیرالحدود پیمائشی آلہ کی سکیل 50 درجوں میں منقسم ہے ۔ اس کی مدد سے مختلف پیمائشی حدود میں 5 پیمائشیں کی گئی ہیں ۔ ان کی قیمت معلوم کریں :

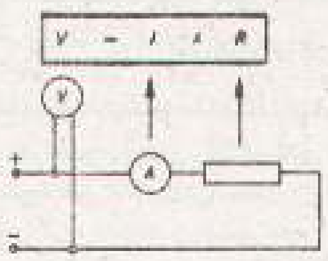
سوال	پیمائشی حد	جزء ضربی	قیمت
الف	500V	؟	؟
ب	125V	؟	؟
ج	25V	؟	؟
د	10V	؟	؟
ر	10A	؟	؟
ک	2A	؟	؟
ل	0.5A	؟	؟
م	0.1A	؟	؟

20.20 ایک کثیر الحدود پیمائشی آلہ کی سکیل 30 درجوں میں منقسم ہے ۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں جزء ضربی اور پیمائش کردہ مقدار کی قیمت معلوم کریں :

سوال	پیمائشی حد	جزء ضربی	قیمت
الف	600V	؟	؟
ب	120V	؟	؟
ج	30V	؟	؟
د	6V	؟	؟
ر	6A	؟	؟
ک	1.2A	؟	؟
ل	1.3A	؟	؟
م	0.06A	؟	؟

V ، I اور R سے تعلیم

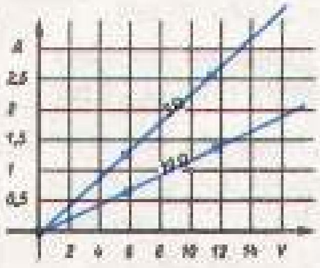
سرکٹ



پیائش (مثال) :

R	I	V	
10Ω	0.6A	6V	1
10Ω	1.2A	12V	2
5Ω	1.2A	6V	3
5Ω	2.4A	12V	4

V – I کی منحنی خصوصی



اگر برق آلات کے امدادی حصے نظر انداز کر دئیے جائیں تو عام طور پر صرف ایک مزاحمت (صارف) مؤثر برق حصے کے طور پر باقی رہ جاتی ہے۔

لوٹ : برق مزاحمت تین چیزوں کو ظاہر کرتی ہے۔
1 - الیکٹرون کے بہاؤ میں رکاوٹ۔
2 - کسی آلہ کی کار آمد مزاحمت۔
3 - کسی آلہ کی اوم میں پیائش کردہ مزاحمت۔

1 اوم = 1 وولٹ فی ایمپیر۔ اس کا مطلب ہے اگر ایک برق آلے میں سے ایک ایمپیر برق رو گزر رہی ہو تو آلہ پر اطلاق برق دباؤ 'V' کی وولٹ میں قیمت اس کی مزاحمت 'R' کی اوم میں قیمت کے برابر ہوگی۔ 'I' اور 'V' آپس میں متناسب ہیں۔ اگر 1 ایمپیر کی بجائے برق رو 'I' ہو تو اطلاق برق دباؤ 'V'، برق رو 'I' اور مزاحمت 'R' کے حاصل ضرب کے برابر ہوگا۔

برق دباؤ 'V' = برق رو 'I' × مزاحمت R	$V = I \times R$	'V' وولٹ میں، 'I' ایمپیر میں اور 'R' اوم میں

مثال : 110 اوم کی مزاحمت والے برق چولہے میں سے 2 ایمپیر برق رو گزر رہی ہے۔ چولہے کے لئے کتنے دباؤ کی ضرورت ہوگی ؟

حل : $V = I \times R = 2 \times 110 = 220V$

$$\frac{V}{R} = I$$

اطراف کو 'R' سے تقسیم کرنے سے 'R' مساوات کے بائیں طرف آجاتا ہے اور

برق رو = $\frac{\text{برق دباؤ}}{\text{مزاحمت}}$	$I = \frac{V}{R}$

برق دباؤ کے مبداء، برق آلات، پیائشی آلات اور دیگر موصلوں میں اگر مباح قابی برق رو سے زیادہ مقدار کی برق رو گزار دی جائے تو انہیں نقصان پہنچ سکتا ہے یا یہ بالکل خراب ہو جائیں گی۔ برق رو کے فارمولا کی مدد سے سوئچ 'آن' کرنے کے دوران برق رو کی قیمت معلوم کر سکتے ہیں اور اس طرح آلات کو اور لوڈ ہونے سے بچا سکتے ہیں۔ برق رو، برق دباؤ کے براہ راست اور مزاحمت کے بالعکس متناسب ہوتی ہے۔ اوپر دی گئی I-V منحنی سے موازنہ کریں۔

$$\frac{V}{I} = R$$

اطراف کو 'I' سے تقسیم کرنے سے 'I' بائیں طرف آجاتا ہے اور

مزاحمت = $\frac{\text{برق دباؤ}}{\text{برق رو}}$	$R = \frac{V}{I}$

اگر برق رو اور برق دباؤ کی مقداریں معلوم ہوں تو مزاحمتی فارمولا کی مدد سے نا معلوم مزاحمت کی قیمت معلوم کی جا سکتی ہے (مزاحمت کی بالواسطہ پیائش)۔

مثال : 100 واٹ کا ایک بلب 235 وولٹ پر 0.425 ایمپیر برق رو لیتا ہے۔ بلب کی مزاحمت معلوم کریں۔

حل : $R = V \div I = 235 \div 0.425$
$= 553\Omega$

لوٹ : کلیہ اوم کا اطلاق صرف اس صورت میں ہو سکتا ہے جب 'V'، 'I' اور 'R' ایک مزاحمت سے متعلقہ مقداریں ہوں۔ جزوی اور مجموعی مقداریں وولٹ، ایمپیر اور اوم میں تحویل کریں۔

ایصالیت 'G'

ایصالیت 'G' مزاحمت 'R' کا مقلوب ہے۔ اس کی اکائی سیمنز (S) ہے۔ سیمنز = ایمپیر فی وولٹ = $\frac{1}{\text{اوم}}$

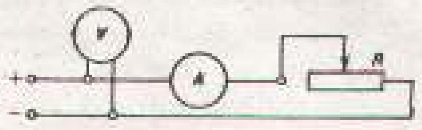
$G = \frac{1}{R}$

$G = I \div V$
$I = G \times V$

مثال : 50 اوم کے آلہ کو 100 وولٹ پر لگایا گیا ہے۔ آلہ کی ایصالیت 'G' معلوم کریں۔ آلے میں سے کتنی برق رو گزرے گی۔

$$I = \frac{V}{R} = V \times G = 100 \times 0.02 = 2A \qquad G = \frac{1}{R} = \frac{1}{50} = 0.02\ S$$

21.1 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے نا معلوم مقداروں کی قیمت معلوم کر کے جدول کو مکمل کریں ۔



سوال	برق دباؤ	برق رو	مزاحمت
الف	؟	2A	100 Ω
ب	؟	5A	60 Ω
ج	؟	10A	16 Ω
د	100V	؟	25 Ω
ر	200V	؟	40 Ω
ک	400V	؟	50 Ω
ل	1000V	25A	؟
م	42V	6A	؟
ن	6V	0.5A	؟

الف کا حل : $V = I \times R = 2 \times 100 = 200V$

21.2 6 اوم مزاحمت کی ایک برق گھنٹی میں سے 1.5 ایمپیر برق روگزاری جا سکتی ہے ۔ مباح برق دباؤ کی قیمت معلوم کریں۔

21.3 ایک برق ہیٹر کی مزاحمت 55 اوم ہے ۔ اسے 220 وولٹ کے برق دباؤ پر لگایا گیا ہے ۔ برق رو کی قیمت معلوم کریں :
(الف) پیش موصل میں ۔ (ب) واپسی موصل میں ۔

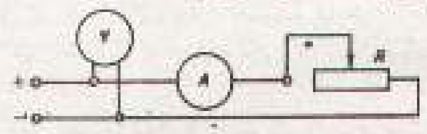
21.4 ایک سرکٹ کا اطلاق برق دباؤ 220 ہے۔ سرکٹ کی مزاحمت کتنی ہونی چاہیے کہ نصب شدہ 10 ایمپیر کا فیوز جلنے نہ پائے ؟

21.5 12 وولٹ کی ایک کار کی بیٹری سٹارٹ کرتے وقت 96 ایمپیر کی برق رو فراہم کرتی ہے۔ سٹارٹنگ سرکٹ کی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.6 25 اوم کی ایک تغیراتی مزاحمت کی مباح برق رو 2.5 ایمپیر ہے ۔ اس پر کس قدر برق دباؤ کا اطلاق کیا جا سکتا ہے ؟

21.7 ایک بلب 240 وولٹ پر 0.25 ایمپیر برق رو لیتا ہے ۔ بلب کی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.8 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے نا معلوم مقداروں کی قیمت معلوم کر کے جدول مکمل کریں :



سوال	برق دباؤ	برق رو	مزاحمت
الف	127V	؟	166 Ω
ب	؟	2.45A	148 Ω
ج	42V	؟	77.2 Ω
د	228V	0.89A	؟
ر	؟	0.032A	3250 Ω
ک	6.3V	0.667A	؟
ل	؟	33.4A	0.12 Ω
م	382V	؟	933 Ω

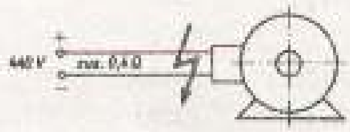
مثال : 220 وولٹ پر ایک گھریلو تنصیب میں 6 ایمپیر کا فیوز لگایا گیا ہے ۔ مزاحمت کی کم سے کم کونسی قیمت فیوز کو جلنے نہیں دے گی ؟

حل : $V = 220V \; ; \; I = 6A \; ; \; R = ?$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{6} = 36.7\,\Omega$$

21.9 18 اوم کے ہیٹر کے تار میں سے جب 16 ایمپیر کی برق رو گزری تو تار جل گئی ۔ برق دباؤ کی کونسی قیمت تار کو جلانے کا باعث بنی ؟

21.10 ایک موٹر کے ٹرمینل شارٹ سرکٹ ہونے کی وجہ سے موٹر کی وائینڈنگ سرکٹ میں سے خارج ہو گئی اور سرکٹ میں صرف کیبل کی مزاحمت 0.4 اوم رہ گئی ۔ اگر فراہم کردہ برق دباؤ 440 وولٹ ہو تو شارٹ سرکٹ برق رو کی قیمت معلوم کریں ۔



21.11 ایک برق استری کے واصل تار میں شارٹ سرکٹ پیدا ہو گیا ۔ اگر واصل تار کی مزاحمت 0.3 اوم ہو تو 225 وولٹ کے برق دباؤ کی وجہ سے شارٹ سرکٹ برق رو کی قیمت معلوم کریں ۔

21.12 ایک برق سرکٹ 2.5 وولٹ پر 10 ایمپیر برق رو صرف کرتا ہے ۔ مزاحمت کی قیمت معلوم کریں ۔

21.13 سائیکل کے ایک بلب کی ٹوپی پر 6V/0.05A درج ہے۔ ایلیمنٹ کی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.14 ایک برق چولہے کی مزاحمت مختلف مرحلوں میں مندرجہ ذیل طریقہ سے بدلتی ہے :

مرحلہ :	0	1	2	3
مزاحمت :	∞	220 Ω	60.5 Ω	32.2 Ω

اگر اطلاق برق دباؤ 220 وولٹ ہو تو ہر مرحلہ پر برق رو کی قیمت معلوم کریں ۔

21.15 16 اوم کا ایک ہیٹر 110 وولٹ کے برق دباؤ پر کتنی برق رو حاصل کرے گا ؟

21.16 60V/0.5A کی ایک ہیٹر وائینڈنگ غلطی سے 220 وولٹ پر لگا دی گئی ۔
(الف) وائینڈنگ کی مزاحمت معلوم کریں ؛ (ب) 220 وولٹ پر وائینڈنگ میں سے کتنی برق رو گزرے گی ؟ (ج) وائینڈنگ پر اس کا کیا اثر ہوگا ؟

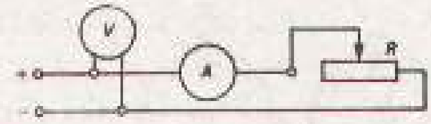
21.17 مندرجہ ذیل لاسی برق دباؤ کے لئے 24 اوم کے ہیٹر کی صرف شدہ برق رو معلوم کریں :

الف	ب	ج	د	ر	ک	ل
24V	40V	60V	80V	110V	125V	220V

21.18 روشنی کی برق تنصیبات کی صورت میں لائن پر برق دباؤ کا ضیاع 3.3 وولٹ سے زیادہ نہیں ہونا چاہئے ۔ اگر استعمال کردہ فیوز کی ظرفیت 16 ایمپیر ہو تو لائن کی مباح مزاحمت معلوم کریں ۔

21.19 مندرجہ ذیل صورتوں میں برق رو کی قیمت معلوم کریں :
(الف) کار کا بلب 6V/0.4 Ω (ب) کار کا سٹارٹر 6V/0.036 Ω
(ج) کپڑے دھونے کی مشین 220V/480 Ω (د) ہیٹر 220V/8 Ω

21.20 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے نامعلوم مقداریں 3 درجے تک صحیح معلوم کریں اور جدول کو مکمل کریں :



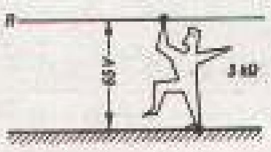
سوال	برقی دباؤ	برقی رو	مزاحمت
الف	؟	50 mA	5k Ω
ب	0.5 kV	1.5A	؟
ج	380 V	200 μA	؟
د	؟	78mA	33 Ω
ر	0.66kV	؟	0.8M Ω
ک	480mV	0.7A	؟
ل	؟	240 μA	1.9M Ω
م	؟	630A	750m Ω
ن	930mV	140 μA	؟

مثال : 24 وولٹ کی ایک بیٹری 9 ملی ایمپیر برق رو فراہم کرتی ہے ۔ سرکٹ کی مزاحمت معلوم کریں ۔

حل : $V=24V$; $I=0.009A$; $R=?$

$$R=\frac{V}{I}=\frac{24}{0.009}=\frac{24000}{9}=2670\ \Omega$$
$$=2.67k\Omega$$

21.21 65 وولٹ خطرناک تماسی برق دباؤ ہے ۔ انسانی جسم کی اندازاً مزاحمت 3 کلو اوم ہے ۔ اس صورت میں کتنے ایمپیر کی برق رو انسان کے لئے خطرناک ہو سکتی ہے ؟



21.22 ایک وولٹ میٹر 380 وولٹ پیمائش کرتے وقت 9.5 ملی ایمپیر برق رو صرف کرتا ہے ۔ میٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.23 120 اوم کا ایک ریلے 36 ملی ایمپیر برقی رو پر عمل کرتا ہے ۔ اس کے لئے کتنا برقی دباؤ درکار ہو گا ؟

21.24 ایک ایم میٹر کی اندرونی مزاحمت 60 ملی اوم ہے ۔ اگر ایم میٹر میں سے 3 ایمپیر برقی رو گزرے تو یہ انتہائی انصراف ظاہر کرتا ہے ۔ ایم میٹر پر وولٹیج ڈراپ معلوم کریں ۔

21.25 2.5 کلو اوم کی تجرباتی مزاحمت (300 ملی ایمپیر کی متحمل) کو 80 وولٹ پر لگایا گیا ہے ۔ مزاحمت میں سے کتنی برقی رو گزرے گی ؟

21.26 ایک ڈھیلے ٹرمینل کنیکشن پر 16 ایمپیر کے لوڈ کی صورت میں 400 ملی وولٹ کا وولٹیج ڈراپ ظاہر ہوتا ہے ۔ ڈھیلے کنیکشن کی مؤثر مزاحمت معلوم کریں ۔

21.27 90 وولٹ پر ایک فوٹو سیل میں سے 20 مائیکرو ایمپیر برقی رو گزرتی ہے ۔ فوٹو سیل کی اندرونی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.28 ایک سوئچ بورڈ کا بولٹ ڈھیلا ہونے کی وجہ سے 50 ملی اوم کی مزاحمت پیدا ہو گئی ہے ۔ اگر اس میں سے 80 ایمپیر برقی رو گزر رہی ہو تو بولٹ پر وولٹیج ڈراپ معلوم کریں ۔

21.29 ایک عجوزیت کی مزاحمت ٹیسٹ کرنی مقصود ہے ۔ اگر ٹیسٹ وولٹیج 3 کلو وولٹ ہوں تو اس میں سے 200 مائیکرو ایمپیر برقی رو گزرتی ہے ۔
عجوزیت کی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.30 ریڈیو کی ایک 1.5 میگا اوم مزاحمت پر برقی دباؤ 200 وولٹ ہے ۔ متعلقہ برقی رو کی مقدار معلوم کریں ۔

21.31 220 وولٹ کی ایک تنصیب کی عجوزیتی مزاحمت 220 کلو اوم ہے دو تاروں کو (جو کہ سپلائی اور صارف سے ابھی نہیں جوڑی گئیں) جب 500 وولٹ کے ٹیسٹ وولٹیج کے ساتھ لگایا گیا تو ان میں سے گزرنے والی برقی رو کی قیمت 800 مائیکرو ایمپیر ہے ۔ عجوزیتی مزاحمت کی قیمت معلوم کریں ۔ آیا یہ مزاحمت کافی ہے کہ نہیں؟

21.32 ایک ڈی سی کیبل کی عجوزیتی مزاحمت 4 میگا اوم ہے ۔ اسے 6 کلو وولٹ پر لگانے سے عجوزیت میں سے کتنی اخراجی برقی رو گزرے گی ؟

21.33 کلیہ اوم کی مدد سے مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	مزاحمت اوم میں	برقی دباؤ وولٹ میں	برقی رو ایمپیر میں
الف	5×10^{1}	2×10^{3}	؟
ب	1×10^{2}	؟	26
ج	؟	2.2×10^{2}	3×10^{2}
د	80	4.4×10^{2}	؟
ر	3.5×10^{3}	15×10^{6}	؟
ک	؟	3.8×10^{3}	4×10^{-2}
ل	6×10^{3}	؟	1.8×10^{-6}
م	؟	40×10^{-3}	5.5×10^{-3}
ن	1.33×10^{6}	4×10^{3}	؟

قیمت میں تبدیلی ، منحنیٔ مخصوص ۔

21.34 120 اوم کی ایک مزاحمت کو 60 وولٹ پر لگایا گیا ہے ۔ اگر برقی دباؤ کو (الف) 50 فیصد ، (ب) 75 فیصد ، (ج) 100 فیصد بڑھا دیا جائے تو ہر صورت میں برقی رو کی قیمت معلوم کریں ۔

21.35 ایک سرکٹ میں سے 825 ملی ایمپیر کی برقی رو گزرتی ہے ۔ اگر اطلاقی برقی دباؤ کو چار گنا کر دیا جائے تو اس صورت میں برقی رو معلوم کریں جبکہ مزاحمت کی مقدار وہی رہتی ہے ۔

21.36 ایک غیر متغیرہ مزاحمت (قائم مزاحمت) والے میٹر کو مندرجہ ذیل مختلف برقی دباؤ مہیا کیا گیا ۔

'V' وولٹ میں	50	100	150	250	25	10	5
'I' ایمپیر میں	11.3	22.6	؟	؟	؟	؟	؟

(الف) برقی دباؤ کی تبدیلی کو نسبت میں ظاہر کریں (مثلاً 1 سے 2 سے 3 وغیرہ کی نسبت) ؟ (ب) برقی رو کی تبدیلی کی نسبت کیا ہونی چاہیے ؟ (ج) نامعلوم برقی رو کی قیمتیں معلوم کریں ۔

21.37 ایک غیر متغیرہ مزاحمت (قائم مزاحمت) میں سے 810 ملی ایمپیر برقی رو گذر رہی ہے ۔ اگر برقی دباؤ کو مندرجہ ذیل نسبت سے بڑھا دیا جائے تو برقی رو کی قیمت معلوم کریں :
(الف) "2 : 1" (ایک اور دو کی نسبت سے) (ب) "4 : 1" (ایک اور چار کی نسبت سے) (ج) "10 : 1" (ایک اور دس کی نسبت سے)

21.38 برقی رو کی 60 فیصد مقدار حاصل کرنے کے لئے فراہم کردہ برقی دباؤ 24 وولٹ کو کتنا کم کرنا چاہیے ؟

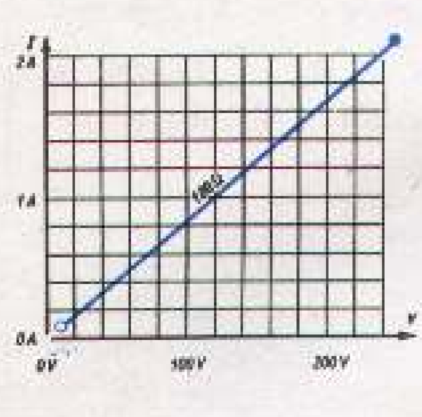
21.39 10 اوم کی مزاحمت کی "I-V" منحنیٰ خصوص (باب 21) میں برقی دباؤ کی قیمتیں اُفقی محور پر دی گئیں ہیں ۔ برقی دباؤ کی قیمتوں سے متعلقہ برقی رو کی قیمتیں عمودی محور سے پڑھیں اور جواب کی پڑتال کلیہ اوم "$I = V \div R$" کی مدد سے کریں ۔
مثال : 2 وولٹ سے عموداً اوپر کی طرف 10 اوم کی منحنیٰ خصوص تک جائیں اور وہاں سے اُفقی سمت میں بائیں طرف عمودی محور پر برقی رو کی قیمت پڑھیں ۔ یہ 0.2 ایمپیر ہے ۔
پڑتال : $I = V \div R = 2 \div 10 = 0.2A$

21.40 سوال نمبر 21.39 کو 5 اوم کی منحنیٰ خصوص (باب 21) کے لئے دہرائیں ۔

21.41 5 اوم کی منحنیٰ خصوص (باب 21) سے مندرجہ ذیل برقی رو کی قیمتوں کے لئے مطلوبہ برقی دباؤ معلوم کریں :

سوال	الف	ب	ج	د	ر
برقی رو	0.8A	1.2A	1.6A	2.5A	3.2A

حسابی طریقہ سے جوابات کی پڑتال کریں ۔
منحنیٰ خصوص کی مثال :
$120\Omega/2A$ کی مزاحمت کے لئے منحنیٰ خصوص گراف پر بنائیں ۔
حل : مباح برقی دباؤ $= V$
$V = I \times R = 2 \times 120 = 240V$
اُفقی محور پر 0 سے 240 وولٹ بمطابق سکیل 1 سینٹی میٹر △ 20 وولٹ اور عمودی محور پر 0 سے 2 ایمپیر بمطابق سکیل 1 سینٹی میٹر △ 0.2 ایمپیر دکھائیں ۔ گراف پر مباح لوڈ کو دکھائیں اور اس نقطہ کو گراف کے نقطہ صفر کے ساتھ ملائیں ۔ اب برقی دباؤ اور برقی رو کی تمام قیمتیں معلوم کی جا سکتی ہیں ۔



21.42 $300\Omega/1.3A$ کی مزاحمت کیلئے "I-V" منحنیٰ خصوص بنائیں اور مندرجہ ذیل قیمتوں کے لئے اس کی پڑتال کریں ۔
(الف) $V = 150V$، $I = ?$ (ب) $V = ?$، $I = 1A$

21.43 ایسی مقداروں کی منحنیٰ خصوص جن کی نسبت یکساں رہتی ہے ایک خط مستقیم ہوتی ہے ۔ غیر یکساں نسبت والی مقداروں کی منحنیٰ خصوص نقطہ بہ نقطہ بنائی جاتی ہے ۔ ان نقاط کو مسطر کی مدد سے ملا دیا جاتا ہے ۔
120 وولٹ کی '$I-R$' منحنیٰ خصوص سے ہر مزاحمت کے لئے فوری طور پر برقی رو کی قیمت معلوم کی جا سکتی ہے (اور برعکس) :

'R' (اوم)	20	24	30	40	60	80	100	120
'I' (ایمپیر)	6	5	4	3	2	1.5	1.2	1

ان قیمتوں کو گراف پر دکھائیں اور 120 وولٹ کی '$I-R$' منحنیٰ خصوص حاصل کرنے کے لئے نقاط کو آپس میں ملائیں ('R' کی 0 سے 120 اوم کی قیمتیں اُفقی محور پر اور 0 سے 6 ایمپیر کی قیمتیں عمودی محور پر دکھائیں) ۔

21.44 220 وولٹ کے لئے '$I-R$' منحنیٰ خصوص بنائیں ۔

21.45 ایک متغیرہ مزاحمت کو 230 وولٹ پر لگایا گیا ہے ۔ اس کی مزاحمت کو مندرجہ ذیل قیمتوں کے لئے تبدیل کیا گیا ؛
1000 اوم − 250 اوم − 100 اوم − 150 اوم − 25 اوم
(الف) تمام صورتوں میں برقی رو کی قیمت معلوم کریں ؟ (ب) برقی رو میں اضافہ کی نسبت معلوم کریں اور اسے مزاحمت کی متعلقہ قیمتوں کی مدد سے واضح کریں ؟ (ج) اگر مزاحمت کو 50 فیصد کم کر دیا جائے تو برقی رو میں کتنے فیصد اضافہ ہوگا ؟

برقی ایصالیت 'G'

21.46 ایک کوائل کی وائنڈنگ کی مزاحمت 20 اوم ہے ۔ اس کی ایصالیت کیا ہو گی ؟

21.47 ایک موصل کی مزاحمت 5 اوم ہے ۔ اس کی ایصالیت سیمنز میں معلوم کریں ۔

21.48 ایک سرکٹ میں سے 6 ایمپیر برقی رو گزرتی ہے ۔ اگر برقی دباؤ یکساں رہے تو برقی رو کی قیمت میں تبدیلی معلوم کریں جبکہ :
(الف) سرکٹ کی مزاحمت ، (ب) سرکٹ کی ایصالیت تین گنا ہو جاتی ہے ۔

21.49 ایک کیبل کی ایصالیت 8 سیمنز ہے ۔ اس کی مزاحمت معلوم کریں ۔

21.50 ایک وولٹ میٹر کی اندرونی مزاحمت 40 کلو اوم ہے ۔ اس کی ایصالیت معلوم کریں ۔

21.51 ایک کیبل کی محجوزیت 500 وولٹ پر ٹیسٹ کرنے سے 1 ملی ایمپیر کی اخراجی برقی رو پیمائش کی گئی ۔ محجوزیت کی ایصالیت معلوم کریں ۔

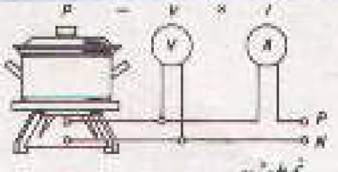
21.52 ایک کیبل کی ایصالیت 1.7 سیمنز ہے ۔ اگر اس میں سے 30 ایمپیر برقی رو گزر رہی ہو تو کیبل میں وولٹیج کا ضیاع معلوم کریں ۔

21.53 ایک متغیرہ مزاحمت کی انتہائی قیمت 100 اوم ہے ۔ اگر یہ مزاحمت (الف) شروع سے آخر تک ، (ب) کل لمبائی کا 30 فیصد سرکٹ میں رہے تو دونوں صورتوں میں سرکٹ کی ایصالیت معلوم کریں ۔

21.54 مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

الف	ب	ج	د	ر	ک
12.5Ω	20kΩ	?Ω	0.0294Ω	?Ω	15mΩ
?S	?mS	1.35S	?S	56S	?S

برقی طاقت کا فارمولا



نیم پلیٹ:

آلات درج شدہ نامی طاقت صرف نامی برقی دباؤ کی صورت میں صرف کرتے ہیں (موٹر کی طاقت کے متعلق نیچے بیان کیا گیا ہے)۔

برقی آلات جتنی دیر تک "آن" رہتے ہیں برقی طاقت صرف کرتے ہیں اور اسے دوسری کارآمد طاقت (مثلاً حرارتی یا میکانی طاقت وغیرہ) میں تحویل کر دیتے ہیں۔ صرف شدہ طاقت اطلاقی برقی دباؤ 'V' اور اس کے باعث بہنے والی برقی رو 'I' کے متناسب ہوتی ہے۔ برقی طاقت کو 'P' سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اس کی اکائی واٹ (W) ہے۔

$P = V \times I$	1 واٹ (W) = 1 وولٹ × 1 ایمپیئر
	طاقت = برقی دباؤ × برقی رو

ماخوذ مقدار : 1 کلوواٹ = 1 kW = 1000 واٹ

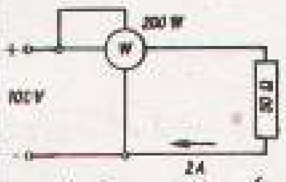
فارمولا کی تحویل : "$I = P \div V$" برقی رو کی قیمت معلوم کرنے کے لئے

"$V = P \div I$" برقی دباؤ کی قیمت معلوم کرنے کے لئے

حراری آلات اور بلبوں کی صورت میں یہ فارمولے آلٹرنیٹنگ کرنٹ کے لئے بھی درست ہیں۔

برقی طاقت کا فارمولا اور کلیۂ اوہم

مثال :



اگر سرکٹ میں کوئی سی دو مقداریں معلوم ہوں تو دو نامعلوم مقداریں کلیہ اوہم اور برقی طاقت کے فارمولا کی مدد سے معلوم کی جا سکتی ہیں۔

'R' اور 'P' کے سوالات کے لئے طاقت کے مزید فارمولوں کی ضرورت پڑتی ہے :

سوال	V	I	R	P	نامعلوم مقدار 1 کا حل	نامعلوم مقدار 2 کا حل
الف	100V	2A	؟	؟	$R = V \div I = 50\,\Omega$	$P = V \times I = 200W$
ب	100V	؟	50Ω	؟	$I = V \div R = 2A$	$P = V \times I = 200W$
ج	100V	؟	؟	200W	$I = V \div V = 2A$	$R = V \div I = 50\Omega$
د	؟	2A	50Ω	؟	$V = I \times R = 100V$	$P = V \times I = 200W$
ر	؟	2A	؟	200W	$V = P \div I = 100V$	$R = V \div I = 50\Omega$
ک	؟	؟	50Ω	200W	نیچے دیکھیں	نیچے دیکھیں

$V^2 = P \times R$

$V = \sqrt{P \times R}$

$V = \sqrt{200 \times 50}$

$V = \sqrt{10000}$

$V = 100V$

$I^2 = P \div R$

$I = \sqrt{P \div R}$

$I = \sqrt{200 \div 50}$

$I = \sqrt{4}$

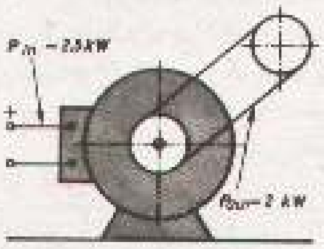
$I = 2A$

$P = V^2/R$	$P = I^2 \times R$
$P = V \times I$	$P = V \times I$
$I = V/R$	$V = I \times R$
$P = V \times V/R$	$P = I \times R \times I$
$P = V^2 \div R = V^2/R$	$P = I^2 \times R$

استعداد اور نامی یا معیاری طاقت

ہر برقی آلہ کی ایک استعداد 'η' ہوتی ہے (باب 18)۔

استعداد 'η' = حاصل کردہ طاقت 'P_{out}' / فراہم کردہ طاقت 'P_{in}'	$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} < 1$



حراری آلات کی نامی طاقت 'P_N' : نامی برقی دباؤ پر صرف شدہ طاقت (فراہم کردہ طاقت) 'P_{in}'۔

برقی موٹروں کی نامی طاقت 'P_N' : مباح انتہائی لوڈ کیلئے حاصل کردہ میکانی طاقت۔

مثال : دائیں طرف دی گئی شکل کی صورت میں:

$$\eta = \frac{2 \text{ kW}}{2.5 \text{ kW}} = 0.8\ (80\Delta\%)$$

22.1 ایک مزاحمت پر پیمائش کردہ برق دباؤ 50 وولٹ اور برق رو 2 ایمپیر ہے۔ مزاحمت کی حراری طاقت معلوم کریں۔

22.2 ایک ڈرائیور پارک کرتے وقت اپنی کار کی بتیاں بجھانی بھول گیا (بتیاں 102 واٹ کی ہیں) اگر بیٹری کا ٹرمینل وولٹیج 6 وولٹ ہو تو بیٹری کی برق رو کی قیمت معلوم کریں۔

22.3 1200 واٹ کے ایک ہیٹر کی مباح برق رو 3 ایمپیر ہے۔ یہ ہیٹر کس برق دباؤ کے لئے بنایا گیا ہے۔

22.4 2.5 وولٹ ، 0.2 ایمپیر کے بیٹری کے بلب کی نامی طاقت اور مزاحمت معلوم کریں۔

22.5 مندرجہ ذیل جدول میں دیئے گئے سرکٹ پر کتنا لوڈ (طاقت واٹ میں) ڈالا جا سکتا ہے ؟

سوال	سپلائی کا برق دباؤ	فیوز کی ظرفیت	لوڈ
(الف)	220 V	6 A	؟
(ب)	220 V	10A	؟
(ج)	220 V	16A	؟

22.6 مندرجہ ذیل آلات میں سے گزرنے والی برق رو کی قیمت معلوم کریں :

سوال	آلات	نامی قیمتیں	برق رو
(الف)	کاویہ	220V/200W	؟
(ب)	سلائخ کا ہیٹر	200V/500W	؟
(ج)	بجلی کی استری	220V/800W	؟
(د)	ہیٹر	220V/1500W	؟
(ر)	غسل خانہ کے لئے بوائلر	220V/ 4 kW	؟

22.7 مندرجہ ذیل بلبوں کے لئے معلوم کریں :

(الف) نامی برق دباؤ کی صورت میں برق رو (ب) روشن بلب کی مزاحمت۔

سوال	نامی قیمتیں	برق رو	مزاحمت
(الف)	100W/230V	؟	؟
(ب)	25W/230V	؟	؟
(ج)	5W/24V	؟	؟
(د)	5W/6V	؟	؟

22.8 ایک ساکٹ کے واصل تار کی مزاحمت 0.2 اوم ہے اور اس پر لگائے گئے فیوز کی ظرفیت 16 ایمپیر ہے۔

(الف) پوری لوڈ کرنٹ کے لئے تار میں وولٹیج کا ضیاع معلوم کریں۔

(ب) واصل تاروں میں کتنی طاقت ، حرارت میں تبدیل ہوگی ؟

22.9 جنکشن بکس کی ایک ڈھبری ڈھیلی ہو جانے کی وجہ سے تماس پر 350 ملی اوم کی مزاحمت پیدا ہو گئی ہے۔ اگر نقطہ تماس میں سے 15 ایمپیر برق رو گزرے تو

(الف) اتصالی بکس میں وولٹیج کا ضیاع معلوم کریں۔

(ب) نقطہ تماس پر پیدا ہونے والی حراری طاقت معلوم کریں۔

22.10 ایک سرکٹ میں مندرجہ ذیل مقداریں پیمائش کی گئیں :

$P = 80W$ $I = 2A$ $V = 40V$ $R = 20\Omega$

اگر اطلاقی برقی دباؤ کو (الف) دگنا ، (ب) تین گنا ، (ج) آدھا کر دیا جائے تو بقیہ مقداروں کی قیمت معلوم کریں ؟

22.11 ایک حراری وائنڈنگ کی ظرفیت 500W/110V ہے۔ اس کی مزاحمت معلوم کریں۔

22.12 دوران کار ایک ڈی سی موٹر کے سرکٹ میں لگایا گیا واٹ میٹر 1.76 کلوواٹ طاقت ظاہر کرتا ہے۔ جب کہ ایم میٹر کی مدد سے پیمائش کردہ برقی رو کی مقدار 4 ایمپیر ہے۔ دوران کار موٹر کی مزاحمت معلوم کریں۔

مثال : 100 اوم کی ایک مزاحمت میں سے کتنی برقی رو گزرے کہ اس سے 500 واٹ کی حراری طاقت حاصل ہو سکے ؟

حل : $R = 100$; $P = 500W$; $I = ?$

$P = I^2 \times R$

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{500}{100}} = \sqrt{5} = 2.24A$$

22.13 مندرجہ ذیل مزاحمتوں کو کتنے ایمپیر تک لوڈ کیا جا سکتا ہے ؟

(الف)	$10\Omega/40$ W	(ر)	$1500\Omega/6$ W
(ب)	$1000\Omega/100$ W	(ک)	$25\Omega/4$ W
(ج)	$500\Omega/25$ W	(ل)	1 M$\Omega/0.5$ W
(د)	1 M$\Omega/2$ W	(م)	25 k$\Omega/0.1$ W

22.14 مندرجہ ذیل مزاحمتوں کے لئے انتہائی مباح برق دباؤ معلوم کریں :

(الف)	$10\Omega/10$W	(ر)	50k$\Omega/4$ W
(ب)	$50\Omega/0.25$W	(ک)	2k$\Omega/100$ W
(ج)	300k$\Omega/0.5$W	(ل)	$30\Omega/2$ W
(د)	5M$\Omega/0.1$W	(م)	$10\Omega/0.25$ W

22.15 مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں۔

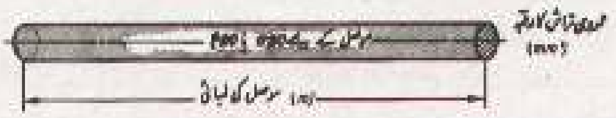
سوال	مزاحمت	برقی دباؤ	برقی رو	طاقت
(الف)	؟	0.4kV	؟	3W
(ب)	؟	؟	750mA	450W
(ج)	3.3MΩ	660V	؟	؟
(د)	؟	220kV	؟	28kW
(ر)	1.8MΩ	؟	؟	250 mW
(ک)	؟	5×10[illegible]V	2×10[illegible]A	؟

22.16 ایک ڈی سی موٹر کی نیم پلیٹ کے مطابق انتہائی مباح لوڈ پر مندرجہ ذیل مقداروں کی پیمائش کی گئی : نامی طاقت 'P_N' 3 ہارس پاور ، نامی برق دباؤ 'V_N' 440 وولٹ، نامی برق رو 'I_N' 6 ایمپیر (الف) فراہم کردہ طاقت 'P_{in}' واٹ میں ، (ب) حاصل کردہ طاقت 'P_{out}' واٹ میں اور (ج) نامی لوڈ پر استعداد معلوم کریں۔

22.17 220 وولٹ ،4 کلو واٹ کی ایک ڈی سی موٹر کے نامی لوڈ پر طاقت کا ضیاع 20 فیصد ہے۔ موٹر کو فراہم کردہ برقی رو کی قیمت معلوم کریں۔

22.18 ایک برقی موٹر سے چلنے والا پمپ ایک منٹ میں 50 لٹر پانی (الف) 3 میٹر کی بلندی تک (ب) 12 میٹر کی بلندی تک پہنچاتا ہے۔ دونوں صورت میں حاصل کردہ طاقت واٹ میں معلوم کریں (باب 18)۔

موصل کی مزاحمت صرف برقی پیمائش سے ہی نہیں بلکہ موصل کی جسامت اور دھات کی مزاحمتی خصوصیات کی مدد سے بھی معلوم کی جا سکتی ہے۔



مزاحمت کا فارمولا

(1) موصل کی مزاحمت 'R' موصل کی لمبائی 'l' کے ساتھ ساتھ بڑھتی ہے ('l' میٹر میں)،

(2) موصل کی مزاحمت 'R' موصل کی عمودی تراش کا رقبہ 'A' زیادہ ہونے سے کم ہو جاتی ہے ('A' مربع میٹر میں)،

(3) موصل کی مزاحمت 'R' اس کی دھات پر منحصر ہوتی ہے۔ ایک میٹر لمبے اور 1 مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے تاروں کی مزاحمتوں کا موازنہ کریں۔ ایسے موصل کی مزاحمت، مزاحمت نوعی کہلاتی ہے۔ اسے 'ρ' (رو) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

'R' متناسب ہے 'l' کے
'R' متناسب ہے $\frac{1}{A}$ کے
'R' متناسب ہے ρ_{20} کے (20° سینٹی گریڈ پر مزاحمت نوعی)

مزاحمت 'R' = مزاحمت نوعی × لمبائی / عمودی تراش کا رقبہ
$R = \frac{\rho_{20} \times l}{A}$ $= \frac{\Omega m \times m}{m^2}$

1 میٹر لمبے اور 1 مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے موصل کی مزاحمت = ρ اوم

'l' میٹر لمبے اور 1 مربع عمودی تراش کے رقبہ والے موصل کی مزاحمت = $\rho \times l$ اوم

'l' میٹر لمبے اور A مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے موصل کی مزاحمت = $\rho \times l/A$ اوم

فارمولا '$R = \rho \times l/A$' سے 'ρ' کی قیمت اوم میٹر میں حاصل ہوتی ہے۔

مزاحمت کا فارمولا (σ_{20} کے ساتھ)

(1) بعض اوقات دھات کی مزاحمت نوعی 'ρ_{20}' کی بجائے ایصالیت نوعی 'σ_{20}' دی ہوتی ہے۔ ایصالیت نوعی سے یہ پتہ چلتا ہے کہ 1 اوم کے لئے 1 مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ والا کتنے میٹر لمبا تار درکار ہوگا۔

σ_{20}	ρ_{20}	میٹریل
56×10^6	$1/56 \times 10^{-6}$	تانبا
35×10^6	$1/35 \times 10^{-6}$	ایلومینیم
8×10^6	$1/8 \times 10^{-6}$	لوہا
2×10^6	0.5×10^{-6}	کانسٹنٹان

(2) مثال: تانبے کے 1 میٹر لمبے اور 1 مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے تار کی مزاحمت = $1/56 \times 10^{-6}$ اوم (ρ)

56×10^6 میٹر لمبے اور 1 مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے تار کی مزاحمت = 1 اوم (σ)

$\rho_{20} = \frac{1}{\sigma}$	$\sigma = \frac{1}{\rho_{20}}$
$R = \frac{l}{\sigma \times A}$	

(3) سگما 'σ' رو 'ρ' کا مقلوب ہے اور اس کی اکائی $1/\Omega m$ یا سیمنز فی میٹر ہے۔

(4) اگر مزاحمت کے فارمولا میں "$\rho = \frac{1}{\sigma}$" رکھا جائے تو:

مثال: 84 میٹر لمبے اور 1.5 مربع ملی میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے تانبے کے تار کی مزاحمت R معلوم کریں۔

(1) 'ρ_{20}' کے ساتھ فارمولا:

$$R = \frac{\rho_{20} l}{A} = \frac{1/56 \times 10^{-6} \times 84}{1.5 \times 10^{-6}} = \frac{1.5}{1.5} = 1\Omega$$

(2) 'σ' کے ساتھ فارمولا:

$$R = \frac{l}{\sigma \times A} = \frac{84}{56 \times 10^6 \times 1.5 \times 10^{-6}} = \frac{84}{84} = 1\Omega$$

عمودی تراش کے رقبہ کا انتخاب

'$A = \frac{\rho_{20} \times l}{R}$' یا '$A = \frac{l}{\sigma \times R}$' کی مدد سے عمودی تراش کے رقبہ 'A' کی معلوم کی گئی قیمت پلان شدہ برق رو کے لئے کافی ہونی چاہیے۔

برق طاقت کی تنصیبات کے لئے مختلف عمودی تراش کے رقبہ والے تاروں کی انتہائی مباح برق رو کے لئے ٹیبل بک دیکھیں۔

مزاحمت اور وائینڈنگ کے لئے تاروں کی صورت میں کثافت رو (کثافت کرنٹ) 'J' معلوم کی جاتی ہے۔ کثافت رو کی اکائی ایمپیر فی مربع ملی میٹر ہوتی ہے۔

کثافت رو = برق رو 'I' / عمودی تراش کا رقبہ 'A'
"$J = \frac{I}{A}$ [A/mm²]"
کوائل 2 سے 6 ایمپیر فی مربع مم   برق انگیز 5 سے 10 ایمپیر فی مربع مم   حراری موصل 10 سے 30 ایمپیر فی مربع مم

مثال: 4 مربع ملی میٹر عمودی تراش کے رقبہ والے تار میں 20 ایمپیر برق رو گزرتی ہے۔ کثافت رو 'J' معلوم کریں۔

$$J = \frac{I}{A} = \frac{20}{4} = 5A/mm^2$$

مزاحمتیں

23.1 مندرجہ ذیل تانبے کے تاروں کی مزاحمت اوہم میں معلوم کریں جبکہ $\rho_{20} = \frac{1}{56}\times 10^{-6}$ اوہم میٹر ہے۔

سوال	لمبائی	عمودی تراش کا رقبہ
(الف)	24 m	$1.5\ mm^2$
(ب)	20 m	$2.5\ mm^2$
(ج)	14 m	$4\ mm^2$
(د)	28 m	$6\ mm^2$

23.2 مندرجہ ذیل موصلوں کی مزاحمت معلوم کریں۔ 'ρ_{20}' یا 'σ_{20}' کی قیمت باب 23 میں دئے گئے جدول سے دیکھیں۔

سوال	میٹریل	عمودی تراش کا رقبہ	لمبائی
		مربع ملی میٹر میں	میٹر میں
(الف)	تانبا کی سلاخ	200	8
(ب)	ایلومینیم کا وسعہ	25	12
(ج)	لوہے کا فیتہ	120	20
(د)	کانسٹنٹان کا تار	0.5	75

23.3 ارضی کیبل میں 120 مربع مم تانبے کے تار کی لمبائی 0.5 کلومیٹر ہے۔ اس کی مزاحمت معلوم کریں۔

23.4 گھریلو وائرنگ میں 28 م لمبے، 16 مربع مم عمودی تراش کے رقبہ والے تانبے کے تار کی مزاحمت معلوم کریں۔

23.5 ایک ارضی موصل 45 م لمبے ایلومینیم کے فیتہ سے بنا ہوا ہے۔ اگر فیتے کی موٹائی 3 مم اور چوڑائی 25 مم ہو تو اس کی مزاحمت معلوم کریں۔

23.6 مندرجہ ذیل مٹیریل کی ایصالیت نوعی معلوم کریں :

سوال	مٹیریل	ρ_{20} (اوہم میٹر)	σ_{20}(سیمنز فی میٹر)
(الف)	مینگانین	0.43×10^{-6}	؟
(ب)	کانسٹنٹان	0.5×10^{-6}	؟
(ج)	کروم نکل	1.10×10^{-6}	؟
(د)	کوئلہ	50×10^{-6}	؟

مثال : ایک والینڈنگ کے تار (لمبائی 10 م، قطر 0.5 مم) کی مزاحمت 25 اوہم پیمائش کی گئی۔ تار کی مزاحمت نوعی معلوم کریں۔

حل : $l = 10\ m;\ d = 0.5\ mm = 0.5\times 10^{-3} m$

$R = 25\Omega;\quad \rho = ?$

$$A = \frac{\pi}{4}\times d^2 = \frac{\pi}{4}\times 0.5\times 10^{-3}\times 0.5\times 10^{-3} = 0.196\times 10^{-6} m^2$$

$$\rho = \frac{R\times A}{l} = \frac{25\times 0.196\times 10^{-6}}{10} = 0.49\times 10^{-6}\ \Omega m$$

23.7 ایک کوائل کی والینڈنگ 1200 چکروں پر مشتمل ہے۔ اس میں ایلومینیم کا تار استعمال کیا گیا ہے جس کی مزاحمت 1.5 اوہم ہے۔ اگر چکر کی اوسط لمبائی 0.28 میٹر ہو تو تار کی عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں۔

23.8 ایک تار کی لمبائی 5 م اور قطر 0.25 مم ہے۔ اس کی مزاحمت 112 اوہم ہے۔

(الف) تار کی مزاحمت نوعی معلوم کریں۔

(ب) یہ تار کونسے میٹریل کی ہو سکتی ہے؟

23.9 55 اوہم کی حراری مزاحمت بنانے کے لئے 0.5 مم قطر کا کروم نکل سے بنا ہوا کتنے میٹر لمبا تار استعمال ہوگا؟

23.10 کروم نکل سے بنے ہوئے ایک حراری فیتہ کی مزاحمت 125 اوہم ہے۔ اگر فیتہ کی لمبائی 9 م اور چوڑائی 0.8 مم ہو تو اس کی موٹائی معلوم کریں۔

23.11 1.5 اوہم کی مزاحمت بنانے کے لئے 0.25 مم قطر کا کانسٹنٹان کا بنا ہوا کتنے میٹر لمبا تار استعمال ہوگا؟

23.12 ایک مقناطیسی کوائل تانبے کے تار کے 700 چکروں پر مشتمل ہے۔ اگر وائنڈنگ کی مزاحمت 5.5 اوہم ہو اور چکروں کا اوسط قطر 7 سم ہو تو تار کی عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں۔

23.13 برقی آلات کے واصل تاروں کی مزاحمت بہت کم ہوتی ہے۔ اگر مزاحمت 1 اوہم رکھنی ہو تو تانبے کے اکیلے تار کی لمبائی میٹروں میں معلوم کریں۔

سوال	مثال	عمودی تراش کا رقبہ	لمبائی
(الف)	واصل تار	$0.5\ mm^2$	؟
(ب)	روشنی کی تنصیبات	$1.5\ mm^2$	؟
(ج)	پانی کا پمپ	$4\ mm^2$	؟
(د)	میٹر کے تار	$16\ mm^2$	؟
(ر)	کیبل	$70\ mm^2$	؟

23.14 28 میٹر لمبے تار (آکھیڑے) کی مزاحمت 0.2 اوہم سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے۔ تار کی عمودی تراش کا رقبہ کتنا منتخب کرنا چاہیے (الف) تانبے کے لئے (ب) ایلومینیم کے لئے۔

23.15 100 میٹر لمبے اور 10 مربع میٹر عمودی تراش کے رقبہ کے تانبے کے تار کی بجائے اسی لمبائی اور اسی مزاحمت کی ایلومینیم کا تار لگانا مقصود ہے (الف) تانبے کی ایصالیت نوعی ایلومینیم کی ایصالیت نوعی کا کتنے گنا ہے۔ (ب) اس کے مطابق ایلومینیم کے تار کی عمودی تراش کا رقبہ کتنا منتخب کرنا چاہیے۔

(ج) دونوں صورتوں میں موصل کے وزن کا موازنہ کریں۔

(تانبے کی کثافت = 8.9 گرام فی مکعب سم، ایلومینیم کی کثافت = 2.7 گرام فی مکعب سم)۔

23.16 ایک ریلے کے کوائل پر مندرجہ ذیل عبارت درج ہے۔

1(16)100—1200—0.20 Cu L

یعنی وائنڈنگ نمبر 1 (سلوڈرنگ پن 1 سے 6)

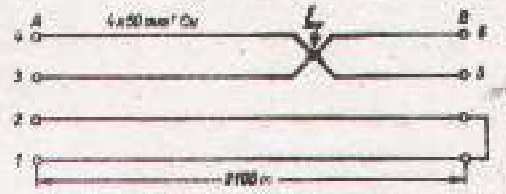
100 اوہم مزاحمت، 1200 چکروں کی تعداد

تار کا قطر 0.20 مم، وارنش شدہ (L) تانبے کا تار

(الف) تار کی عمودی تراش کا رقبہ اور (ب) تار کی لمبائی معلوم کریں

23.17 ارضی کیبل کے سیسے کے غلاف کی پیمائش مندرجہ ذیل ہے۔ کیبل کی 1 کلومیٹر لمبائی کے لئے غلاف کی مزاحمت معلوم کریں (ایصالیت نوعی 4.8 سیمنز فی میٹر ہے)۔

23.18 2100 میٹر لمبی ارضی کیبل میں نا معلوم جگہ پر دو تاروں کے درمیان شارٹ سرکٹ پیدا ہو گیا ہے ۔



کیبل پر مزاحمت کی پیمائش کے نتائج مندرجہ ذیل ہیں :

$R_{1,2} = 1.50\Omega$ $R_{3,4} = 1.25\Omega$ $R_{3} = 0.25\Omega$

(الف) کیبل میں مکمل شارٹ سرکٹ پیدا ہوا ہے یا کہ اس کی مزاحمت کے علاوہ ایک نقصی مزاحمت بھی پیدا ہو گئی ہے ۔

(ب) 'A' سے نقص کے مقام کا فاصلہ معلوم کریں ۔

23.19 تانبے کے 1 سم مکعب کی مزاحمت معلوم کریں ۔

23.20 ایک سخت ربڑ پلیٹ کی مزاحمت نوعی 1×10^{10} اوم میٹر ہے ۔ اگر پلیٹ 100 سم × 50 سم × 0.5 سم ہو تو اس کی مزاحمت معلوم کریں ۔

23.21 مندرجہ ذیل جدول میں مٹی کی مختلف اقسام کی مزاحمت نوعی دی گئی ہے ۔ مزاحمت نوعی $\Omega\, mm^2/m$ میں معلوم کریں ۔

سوال	مٹی کی قسم	ρ Ωm	$\Omega\, mm^2/m$
(الف)	دریائی مٹی	10	؟
(ب)	زرعی زمین کی مٹی	100	؟
(ج)	خشک ریت	1000	؟

کثافت کرنٹ یا کثافت رو

23.22 تانبے کی سپلائی لائن کے ایک تار کی عمودی تراش کا رقبہ 10 مربع مم ہے ۔ اس میں سے 45 ایمپیر برقی رو گزر رہی ہے ۔ کثافت رو 'J' ایمپیر فی مربع ملی میٹر میں معلوم کریں ۔

23.23 0.5 مربع مم عمودی تراش کے رقبہ والے حراری موصل میں برقی رو کی مندرجہ ذیل قیمتوں کے لئے کثافت رو معلوم کریں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
برقی رو	0.2A	0.5A	1A	5A	15A

23.24 0.3 مم قطر کے تانبے کے تار میں کثافت رو معلوم کریں جبکہ برقی رو کی مقدار مندرجہ ذیل ہے :

سوال	الف	ب	ج	د	ر
برقی رو	0.03A	0.08A	0.13A	0.18A	0.24A

الف کا حل :

$d = 0.3\ mm \quad I = 0.03A$

$J = ?$

$$A = \frac{\pi}{4} \times d^2 = 0.785 \times 0.3 \times 0.3 = 0.0707 mm^2$$

$$J = \frac{I}{A} = \frac{0.03}{0.0707} = 0.425 A/mm^2$$

23.25 تانبے کی ایک سلاخ کی پیمائش 2000 مم × 60 مم × 10 مم ہے ۔ اگر اس میں سے 300 ملی ایمپیر برقی رو گزر رہی ہو تو کثافت رو معلوم کریں ۔

23.26 ایک کوائل کے تار کی عمودی تراش کا رقبہ 0.6 مربع مم ہے ۔ اگر اس کی مباح کثافت رو 2.5 ایمپیر فی مربع مم ہو تو اس تار میں سے کتنی برقی رو گزاری جا سکتی ہے ؟

23.27 ایک بس بار میں سے 500 ایمپیر برقی رو گزر رہی ہے ۔ اگر بس بار کی مباح کثافت رو 1.8 ایمپیر فی مربع مم ہو تو اس کی عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں ۔

23.28 مندرجہ ذیل گول تاریں گرم شدہ موصل کی نظام خنکی پر منحصر مختلف مقدار کی کثافت رو کی متحمل ہو سکتی ہیں ۔ متعلقہ برقی رو کی قیمت معلوم کریں ۔

سوال گول تار	$J = 1.5 \frac{A}{mm^2}$	$J = 2.2 \frac{A}{mm^2}$	$J = 3.5 \frac{A}{mm^2}$
(الف) قطر = 0.25 مم	؟	؟	؟
(ب) عمودی تراش کا رقبہ = 0.196 مربع مم	؟	؟	؟
(ج) عمودی تراش کا رقبہ = 1.13 مربع مم	؟	؟	؟
(د) قطر = 2.4 مم	؟	؟	؟

موصل کے گرم ہونے سے متعلقہ سوالات کے لئے باب 30 دیکھیں۔ مندرجہ ذیل سوالات مزاحمت ، کثافت رو ، طاقت اور وزن کے فارمولوں کے استعمال سے متعلقہ ہیں ۔

مخلوط سوالات

23.29 ایک ریلے کی وائینڈنگ تانبے کے تار $\left(\sigma = 56 \times 10^6 \frac{S}{m}\right)$ کی بنی ہوئی ہے ۔ اگر تار کی لمبائی 528 میٹر ہو اور قطر 0.2 مم ہو تو :

1 ۔ تار کی عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں ۔

2 ۔ تار کی مزاحمت اوم میں معلوم کریں ۔

3 ۔ برقی رو 'I' کی قیمت 12 وولٹ (ڈی سی) کیلئے معلوم کریں ۔

4 ۔ کثافت رو 'J' کی قیمت معلوم کریں ۔

5 ۔ صرف شدہ طاقت واٹ میں معلوم کریں ۔

23.30 مندرجہ ذیل پیمائش کا کروم نکل کا فیتہ دستیاب ہے ۔ اس کی مزاحمت نوعی 1.05×10^{-6} اوم میٹر ہے ۔

سوال	فیتہ کی چوڑائی 'b'	فیتہ کی موٹائی 'h'
(الف)	0.3 mm	0.03 mm
(ب)	0.6 mm	0.06 mm
(ج)	0.5 mm	0.12 mm
(د)	0.8 mm	0.10 mm
(ر)	1.0 mm	0.12 mm
(ک)	1.2 mm	0.15 mm
(ل)	1.5 mm	0.20 mm
(م)	2.5 mm	0.25 mm

ان کی مدد سے حراری مزاحمتیں بنائی جاتی ہیں جو کہ 220 وولٹ پر 22 ایمپیر فی مربع مم کی کثافت رو کی متحمل ہو سکیں ۔

(1) رقبہ معلوم کریں ۔ (2) برقی رو کی قیمت معلوم کریں ۔

(3) 220 وولٹ پر صرف شدہ طاقت معلوم کریں ۔

(4) موصل کی مزاحمت اوم میں معلوم کریں ۔

(5) مطلوبہ لمبائی میٹروں میں معلوم کریں ۔

23.31 مندرجہ ذیل پیمائش کے کروم نکل کے تاروں سے معلوم نامی برق دباؤ کے لئے حراری وائینڈنگ بنانی مقصود ہیں۔

سوال	'd' (مم)	'ρ' (اوم میٹر)	'J' (ایمپیر فی مربع مم)	'V' (وولٹ)
(الف)	0.2	1.04×10^{-6}	25	110
(ب)	0.28	1.04×10^{-6}	25	110
(ج)	0.32	1.04×10^{-6}	25	110
(د)	0.4	0.95×10^{-6}	18	220
(و)	0.5	0.95×10^{-6}	18	220
(ک)	0.55	0.95×10^{-6}	18	220
(ل)	0.65	1.25×10^{-6}	15	60
(م)	0.7	1.25×10^{-6}	15	60
(ن)	0.8	1.25×10^{-6}	15	60

مندرجہ ذیل مقداریں معلوم کریں :

1- موصل کا رقبہ مربع مم میں
2- موصل میں سے گزرنے والی برق رو
3- موصل کی مزاحمت اوم میں
4- موصل کی لمبائی میٹروں میں
5- موصل میں صرف شدہ طاقت واٹ میں

23.32 220 وولٹ ، 3 کلوواٹ کی ایک حراری مزاحمت بنانا درکار ہے ۔ کروم نکل کا ایسا تار دستیاب ہے جس کا قطر 0.9 مم اور مزاحمت لوعی 1.09×10^{-6} اوم میٹر ہے ۔ معلوم کریں:

(الف) موصل میں سے گزرنے والی برق رو ایمپیر میں
(ب) موصل کی مزاحمت اوم میں
(ج) موصل کی عمودی تراش کا رقبہ مربع مم میں
(د) موصل کی لمبائی میٹروں میں
(و) کثافت رو 'J' ایمپیر فی مربع مم میں

23.33 ایک نائیکروم کا حراری موصل (قطر 0.35 مم ، لمبائی 11.50 میٹر) جس کا نامی برق دباؤ 200 وولٹ تھا جل گیا ہے اسے فوری طور پر بدلنا مقصود ہے ۔ سٹور میں کروم نکل کا تار دستیاب ہے جس کا قطر 0.4 مم ہے ۔ اگر تار کی لمبائی وہی رکھنا مقصود ہو تو معلوم کریں ۔

1 ۔ جلے ہوئے موصل کے لئے:	2 ۔ نئے موصل کے لئے :
(الف) عمودی تراش کا رقبہ	(الف) عمودی تراش کا رقبہ
(ب) مزاحمت	(ب) مزاحمت
(ج) موصل میں سے گزرنے والی برق رو	(ج) موصل میں سے گزرنے والی برق رو
(د) صرف شدہ طاقت	(د) صرف شدہ طاقت
(و) کثافت رو	(و) کثافت رو

23.34 تانبے کے ایک گول تار (قطر 0.5 مم ، ایصالیت لوعی 56×10^{6} سیمینز فی میٹر ، کثافت 8.9 گرام فی مکعب سم) سے بنائی گئی کوائل وائینڈنگ کی 110 وولٹ پر مباح کثافت رو 2.4 ایمپیر فی مربع مم ہے ۔ معلوم کریں :

(الف) موصل کی عمودی تراش کا رقبہ مربع مم میں ۔
(ب) موصل کی مباح برق رو ایمپیر میں ۔
(ج) موصل کی مزاحمت اوم میں ۔
(د) موصل کی لمبائی میٹر میں ۔
(و) صرف شدہ طاقت واٹ میں ۔
(ک) تار کا وزن گرام میں ۔

23.35 ایک مقناطیسی کوائل تانبے کے وارنش شدہ تار کے 9600 چکروں پر مشتمل ہے ۔ اس کا نامی برق دباؤ 110 وولٹ (ڈی سی) ہے ۔ غیر محموز حالت میں تار کا قطر 0.22 مم ہے ، وائینڈنگ کے چکروں کا اوسط قطر 52 مم ہے ۔ معلوم کریں :

(الف) موصل کی عمودی تراش کا رقبہ مربع مم میں ۔(ب) موصل کی لمبائی میٹر میں ۔ (ج) موصل کی مزاحمت اوم میں ۔(د) صرف شدہ برق رو ایمپیر میں ۔ (و) کثافت رو ایمپیر فی مربع مم میں ۔ (ک) صرف شدہ طاقت واٹ میں ۔

23.36 تانبے کے ایک گول تار (قطر 0.4 مم) سے بنی ہوئی کوائل کی وائینڈنگ 220 وولٹ (ڈی سی) پر 77 واٹ کی طاقت صرف کرتی ہے ۔ برق خلل کے باعث برق دباؤ میں 20 فیصد (44 وولٹ) کی کمی ہو جاتی ہے یعنی برق دباؤ 176 وولٹ ہو جاتا ہے ۔ معلوم کریں :

(الف) موصل کا عمودی تراش کا رقبہ مربع مم میں ۔(ب) 220 وولٹ کی صورت میں نامی برق رو 'I_1' ۔ (ج) نامی برق رو 'I_1' کے لئے کثافت رو 'J_1' ۔(د) موصل کی مزاحمت اوم میں ۔ (ر) 176 وولٹ کی صورت میں صرف شدہ برق رو 'I_2' (ک) برق رو 'I_2' کے لیے کثافت رو 'J_2' (ل) 176 وولٹ کی صورت میں صرف شدہ طاقت 'P_2' (م) برق دباؤ کی نسبت "$V_1:V_2=1:?$" (ن) برق رو کی نسبت "$I_1:I_2=1:?$" (و) برق طاقت کی نسبت "$P_1:P_2=1:?$" برق دباؤ میں کمی اور برق طاقت میں کمی کا آپس میں موازنہ کریں ۔

23.37 ایک گول کوائل تانبے کے تار (قطر 0.5 مم ، ایصالیت لوعی 56×10^{6} سیمنز فی میٹر اور کثافت 89 گرام فی مکعب سم) سے بنایا گیا ہے ۔ وائینڈنگ کا اندرونی قطر 'D_i' 30 مم بیرونی قطر 'D_o' 50 مم ہے اور وزن 1970 گرام ہے ۔ اس کی مباح کثافت رو 2.5 ایمپیر فی مربع مم ہو تو مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کریں ۔

(الف) تار کی عمودی تراش کا رقبہ (مربع مم میں) (ب) تار کی لمبائی 'l' (میٹر میں)(ج) وائینڈنگ کا اوسطقطر 'D_m' (میٹر میں) (د) وائینڈنگ کے چکروں کی تعداد 'N' (ر) تار کی مزاحمت (اوم میں) (ک) مباح برقی رو (ایمپیر میں) (ل) مباح (ڈی سی) برقی دباؤ (وولٹ میں) (م) صرف شدہ طاقت (واٹ میں)۔

23.38 ایک ڈی سی موٹر کی جلی ہوئی فیلڈ وائینڈنگ (تانبے کا تار ، قطر 0.8 مم ، ایصالیت لوعی 56×10^{6} سیمنز فی میٹر، کثافت 8.9 گرام فی مکعب سم) کو تبدیل کرنا مقصود ہے ۔ اسی پیمائش کی دوسری صحیح وائینڈنگ بیٹری کے 12 وولٹ پر 0.18 ایمپیر برقی رو صرف کرتی ہے ۔ مرمت کے لئے مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کریں :

(الف) وائینڈنگ کے تار کی عمودی تراش کا رقبہ (مربع مم میں)۔

(ب) وائینڈنگ کی مزاحمت (اوم میں)۔

(ج) 'V_1' 110 وولٹ کی صورت میں وائینڈنگ سے صرف شدہ برقی رو 'I_1'۔

(د) 110 وولٹ پر کثافت رو کی پڑتال کریں ۔

(ر) تار کی مطلوبہ لمبائی (میٹر میں)۔

(ک) استعمال کیے گئے تانبے کے تار کا وزن ۔

24 پیچیدہ سوالات کو حل کرنے کا طریقہ

1 ۔ اب تک کتاب میں دیے گئے سوالات حل کرنے آسان تھے کیونکہ ان کو حل کرنے کے مختلف مدارج سوالات کے ساتھ ہی اجزاء الف ، ب ، ج ۔۔۔۔ وغیرہ کی صورت میں دیئے گئے ہیں ۔

2 ۔ عملی طور پر مسائل کا فوری حل درکار ہوتا ہے ۔ حل کرنے کے مختلف مدارج کے متعلق خود ہی فیصلہ کرنا ہوتا ہے ۔ اور اس میں بہت سے کلیات اور آنکی تحویل شدہ صورت استعمال ہوتی ہے ۔

3 ۔ مندرجہ ذیل باب میں مثال کے طور پر ایک پیچیدہ سوال حل کیا گیا ہے ۔ آخر میں سوال کو حل کرنے کے طریقہ کی وضاحت کی گئی ہے ۔ یہاں پر دیئے گئے اشارات ایسے سوالات کے لئے ہیں جن کو حل کرنے کا طریقہ معلوم نہ ہو ۔

مثال:

4.4 کلوگرام وزنی فیلڈ وائینڈنگ تانبے کے تار (0.7 مم قطر) کی بنی ہوئی ہے ۔ اس کی مباح کثافت رو 5 ایمپیر فی مربع مم ہے ۔ مباح اطلاقی برقی دباؤ (ڈی سی) کی قیمت معلوم کریں ۔

(نوٹ : حرارتی اثر، تار پر کی گئی وارنش اور کوائل کی ریل کا وزن نظر انداز کریں ۔ الٹرنیٹنگ اطلاقی برقی دباؤ کے لئے دوسرے کلیات استعمال ہونگے ۔)

معلوم : $m = 4400\text{g}$, $d = 0.7\text{mm}$, $\rho_{cu} = 8.9\ \text{g/cm}^3 = 8.9 \times 10^3$, $J = 5\text{A/mm}^2$, $\sigma_{cu} = 56 \times 10^6\ \text{S/m}$

مطلوب : $V = ?$

حل :

$$V = I \times R \qquad = 1.925 \times 59.6 = 115\text{V}$$

$$\because J = I/A \quad \therefore I = J \times A \qquad = 5 \times 0.385 = 1.925\text{A}$$

$$R = \frac{l}{\sigma \times A} \qquad = \frac{1285}{56 \times 10^{-6} \times 0.385 \times 10^{-6}} = 59.6\ \Omega$$

$$\because m = A \times l \times \rho \quad \therefore l = \frac{m}{A \times \rho} \qquad = \frac{4400}{0.385 \times 10^{-6} \times 8.9 \times 10^{-6}} = 1285\text{ m}$$

$$A = \pi/4 \times d^2 \qquad = 0.785 \times (0.7)^2 = 0.385\ \text{mm}^2$$

حل کے لئے اشارات

1 ۔ سوال کی عبارت میں دی گئی تمام مقداروں کو بمع اکائیوں کے درج کریں ۔ مثلاً

$$\sigma_{cu} = 56 \times 10^6\ \text{S/m}$$

اس کے علاوہ میٹریل کے متعلقہ مقداریں بھی معلوم ہوتی ہیں ۔ مختلف مقداروں کو اس طرح تحویل کریں کہ ایک ہی طرح کی مقداروں کی اکائیاں بھی ایک ہی ہوں ۔

2 ۔ طریقۂ حل نا معلوم مقدار کے فارمولا سے شروع ہوتا ہے ۔ فارمولا صرف معلوم مقداروں پر مشتمل ہونا چاہیے یا ایسی مقداروں پر جن کو مزید کلیات کی مدد سے معلوم مقداروں سے نکالا جاسکے۔ اوپر دی گئی مثال میں برقی رو "I" کثافت رو "J" سے، مزاحمت "R" ایصالیت لومی "ρ" اور موصل کی پیمائش سے معلوم کی جا سکتی ہے ۔

3 ۔ کلیات کی تحویل سے پہلے بنیادی کلیہ کو ایک طرف کر کے لکھ لیں ۔ تحویل شدہ کلیات و دیگر امدادی کلیات ایک دوسرے کے اوپر لکھیں ۔

4 ۔ فارمولوں میں مختلف معلوم شدہ ، معلوم کردہ مقداروں کی قیمتیں درج کریں ۔ سوال کو سلائیڈ رول کی مدد سے حل کریں۔ فارمولوں میں قیمتیں درج کرتے وقت اکائیوں کا خیال رکھیں اور تمام درمیانی جوابات میں اکائیاں درج کریں ۔ اگر سلائیڈ رول وغیرہ سے مدد نہیں لی جاتی تو رف عمل کاغذ کے دائیں طرف کریں ۔ مطلوبہ جواب کو نمایاں طور پر لکھیں ۔

نوٹ : فارمولوں کی علامات پر مشتمل مساوات خصوصاً پیچیدہ مساوات (مخلوط کسور ، طاقت اور جذر وغیرہ پر مشتمل) میں دسترس حاصل کریں اور ان کو حل کرتے وقت اس بات کا دھیان رکھیں کہ مساوات کے دونوں طرف ایک ہی طرح کی مقداروں کی اکائیاں بھی ایک ہوں ۔

پہلے فارمولوں کی مدد سے طریقہ* حل تحریر کریں اور بعد ازاں فارمولوں میں مختلف مقداروں کی قیمتیں درج کریں :

24.1 ایک فیلڈ کوائل (موصل کی مزاحمت 100 اوم) تانبے کے 6 مم قطر کے تار سے بنایا گیا ہے۔ استعمال شدہ تار کا وزن معلوم کریں ۔

24.2 220 وولٹ کی برق استری میں 600 واٹ کا حراری ایلیمنٹ بدلنا مقصود ہے ۔ حراری مزاحمت بنانے کے لئے کروم نکل کا فیتہ دستیاب ہے جس کی عمودی تراش کا رقبہ 0.12 مربع مم ہے ۔ ایلیمنٹ بنانے کے لئے اسے ابرق کی پلیٹ پر لپیٹا جاتا ہے ۔ اگر حراری وائینڈنگ کے چکر کی اوسط لمبائی 11 سم ہو تو وائینڈنگ میں کل چکروں کی تعداد معلوم کریں ۔

24.3 ایک دہرا کوائل ایلومینیم کے چپٹے تار سے بنا ہوا ہے جس کی عمودی تراش کا رقبہ 9 مربع مم ہے ۔ وائینڈنگ کا وزن 2.2 کلو گرام ہے ۔ کوائل کی وائینڈنگ کی مزاحمت معلوم کریں ۔

24.4 ایک فیلڈ کوائل 220 وولٹ اور 2.5 ایمپیر فی مربع مم کی کثافت رو کے لئے 80 واٹ طاقت صرف کرتا ہے ۔ کوائل کے لئے استعمال شدہ تانبے کا وزن معلوم کریں ۔

24.5 0.1 مم قطر کے تانبے کے 100 گرام وزنی تار سے کتنے اوم کی مزاحمت بنائی جا سکتی ہے ؟

24.6 0.8 ایمپیر گزارنے سے ایک مزاحمت میں 110 وولٹ کا برق دباؤ کا ضیاع ہوتا ہے ۔ کانسٹان سے بنی ہوئی مزاحمتی وائینڈنگ 6 ایمپیر فی مربع مم کی کثافت رو کی متحمل ہو سکتی ہے ۔

(الف) مزاحمت بنانے کے لئے تار کی لمبائی معلوم کریں ۔

(ب) تار کا قطر معلوم کریں ۔

24.7 100 اوم ، 3.4 ایمپیر کی ایک مزاحمت 0.7 مم قطر کے تار سے بنائی گئی ہے ۔ وائینڈنگ کی ایک تہہ کی چوڑائی 350 مم ہے اور وائینڈنگ کا اوسط قطر 50 مم ہے ۔

مزاحمتی وائینڈنگ کس دھات یا بھرت کی بنی ہوئی ہے ؟

24.8 5.8 میٹر لمبے تار (0.45 مم قطر 0.95×10^{-6} اوم میٹر کثافت رو) سے 110 وولٹ کے لئے بنائی گئی حراری مزاحمت کو غلطی سے 220 وولٹ پر لگا دیا گیا ہے ۔ برق دباؤ کی دونوں قیمتوں کے لئے (1) ۔ برق رو (2) ۔ کثافت رو (3) ۔ صرف شدہ طاقت معلوم کریں ۔ اور جوابات کا موازنہ کریں ۔

24.9 کروم نکل کے ایک تار کی مزاحمت لوعی 1.04×10^{-6} اوم میٹر ہے ۔ اس تار سے ایک حراری مزاحمت بنانی مقصود ہے جو 24 وولٹ پر 800 واٹ کی طاقت صرف کرے (کثافت رو 18 ایمپیر فی مربع مم) ۔

استعمال کردہ تار کی (الف) لمبائی اور (ب) قطر معلوم کریں ۔

24.10 220 وولٹ اور 25 ایمپیر فی مربع مم کے لئے کروم نکل کے تار کی حراری مزاحمت بنانے پر کتنے میٹر لمبا تار استعمال ہوگا ؟

نوٹ : یہ سوال حل کرنے کے لئے معلوم فارمولوں کی مدد سے 'A' کے اسقاط سے نیا فارمولا بنائیں ۔

24.11 ایک حراری تار کی مزاحمت لوعی 1.2×10^{-6} اوم میٹر ہے اور اس کا قطر 0.35 مم ہے ۔ یہ تار 220 وولٹ پر 450 واٹ صرف کرتا ہے ۔ حراری تار کی لمبائی معلوم کریں۔

24.12 تانبے کے وارنش شدہ تار (قطر 0.35 مم) سے بنائی گئی ایک وائینڈنگ 220 وولٹ پر 0.2 ایمپیر برق رو صرف کرتی ہے ۔ وائینڈنگ کا وزن معلوم کریں ۔

24.13 تانبے کے ایک غیر محجوز شدہ تار کے لچھے کا وزن 14.3 کلوگرام ہے ۔ اگر تار کا قطر 2.77 مم پیمائش کیا گیا ہو تو تار کی لمبائی معلوم کریں ۔

24.14 ایک برق رو کی تنصیب میں لگے ہوئے فیوز کی ظرفیت 16 ایمپیر ہے ۔ اس تنصیب میں تانبے کے دو کور کا واصل تار ($2 \times 1.5\ mm^2$) استعمال کرنا مقصود ہے ۔ اگر تار پر مباح وولٹیج ڈراپ 3.3 وولٹ ہو تو تار کتنے میٹر لمبا رکھا جا سکتا ہے ؟

24.15 4 کلوواٹ 220 وولٹ کی ایک ڈی سی موٹر کو 26 میٹر لمبے تانبے کے واصل تار ($2 \times 4\ mm^2$) کے ذریعہ مینز پر لگایا جاتا ہے ۔ اگر موٹر نامی لوڈ پر چل رہی ہو تو تار میں وولٹیج کا ضیاع معلوم کریں جب کہ موٹر کی استعداد 0.85 ہے ۔

24.16 ایک فیلڈ کوائل (ڈی سی مزاحمت 40 اوم ، چکروں کی تعداد 3000) تانبے کے گول تار (قطر 0.4 مم ، جزو بھرائی 0.72) سے بنایا گیا ہے ۔

(الف) وائینڈنگ کی عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں ۔

(ب) کوائل کے چکر کا اوسط قطر معلوم کریں ۔

24.17 تانبے کے تار (قطر 0.5 مم ، جزو بھرائی 0.7) سے ٹیوب نما ریل پر ایک مقناطیسی کوائل بنانا درکار ہے ۔ وائینڈنگ کی پیمائش مندرجہ ذیل ہے :

چوڑائی 10 سم ، اندرونی قطر 5 سم اور بیرونی قطر 8 سم ۔

(الف) کوائل میں استعمال شدہ تار کی مزاحمت اور

(ب) کوائل کے چکروں کی تعداد معلوم کریں ۔

24.18 کروم نکل کے تار سے 2.5 کلو واٹ اور 220 وولٹ کی ایک حراری مزاحمت بنانی مقصود ہے جس کی کثافت رو 20 ایمپیر فی مربع مم ہے ۔ تار کا قطر اور لمبائی معلوم کریں ۔

24.19 40Ω/1kW کی ایک مزاحمت کانسٹان کے تار (قطر 0.8 مم چکر کا اوسط قطر 60 سم) سے بنائی گئی ہے ۔ انتہائی مباح برق دباؤ کی صورت میں وائینڈنگ کے ایک چکر پر وولٹیج کا ضیاع معلوم کریں ۔

24.20 100 واٹ کی حراری مزاحمت نامی برق دباؤ کے 70 فیصد برق دباؤ پر کتنی طاقت صرف کرے گی ؟

درجہ حرارت میں تبدیلی

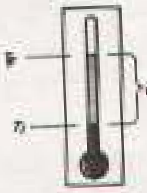
درجہ حرارت کی پیمائش کیلون (K ، 'SI' یونٹ) یا درجہ سینٹی گریڈ (℃) میں کی جاتی ہے ۔ درجہ حرارت کی علامت 'T' ہے ۔

ابتدائی درجہ حرارت کو T_I سے

آخری درجہ حرارت کو T_F سے

اور درجہ حرارت میں تبدیلی δT سے

ظاہر کیا جاتا ہے ۔



$$\delta T = T_F - T_I$$

مزاحمت میں تبدیلی

برق رو گزرنے سے موصل گرم ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے ان کی مزاحمت میں تبدیلی واقع ہو جاتی ہے ۔ 'R_{20}' 20° سینٹی گریڈ پر موصل کی حرارت کو ظاہر کرتا ہے ۔ موصل کی حراری شرح مزاحمت 'α_{20}' (الفا 20) 1 درجہ سینٹی گریڈ کی تبدیلی کی وجہ سے ایک اوم مزاحم کی مزاحمت میں اضافہ کو ظاہر کرتی ہے ۔ 'α_{20}' کی اکائی فی درجہ سینٹی گریڈ ہے ۔ مزاحمت میں تبدیلی 'δR' = مزاحمت × درجہ حرارت میں تبدیلی × α_{20}

$$\delta R = R_{20} \times \delta T \times \alpha_{20}$$

گرم حالت میں مزاحمت 'R_{hs}' = 20° سینٹی گریڈ پر مزاحمت + مزاحمت میں تبدیلی

$$R_{hs} = R_{20} + \delta R$$

'δR' کی قیمت درج کرنے سے،

$$R_{hs} = R_{20} + R_{20} \times \delta T \times \alpha_{20}$$

$$R_{hs} = R_{20}(1 + \delta T \times \alpha_{20})$$

کسی پیمائشی مقدار سے پہلے 'δ' (ڈیلٹا) مقدار کے فرق یا تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے :

'δT' سے مراد درجہ حرارت میں تبدیلی ہے ۔
'δl' سے مراد لمبائی میں تبدیلی اور
'δR' سے مراد مزاحمت میں تبدیلی ہے ۔

درجہ حرارت کی تبدیلی کی صورت میں 1 درجہ سینٹی گریڈ کی تبدیلی 1 درجہ کیلون کے برابر ہوتی ہے ۔

درجہ حرارت میں تبدیلی سے متعلقہ مثالیں ۔

(1) گرم کرتے وقت :

$$T_I = 25°C \qquad T_F = 100°C$$
$$\delta T = T_F - T_I = 100 - 25 = 75°C$$

(2) ٹھنڈا کرتے وقت :

$$T_I = 100°C \qquad T_F = 25°C$$
$$\delta T = T_F - T_I = 25 - 100 = -75°C$$

مثال 1 : گرم حالت میں مزاحمت،

$$R_{20} = 100\Omega;\ \alpha_{20} = 0.004/°C;\ R_{70} = ?$$

حل :

$$\delta T = 70 - 20 = 50°C$$
$$\delta R = R_{20} \times \delta T \times \alpha_{20} = 100 \times 50 \times 0.004 = 20\,\Omega$$
$$R_{70} = R_{20} + \delta R = 100 + 20 = 120\,\Omega$$

مثال 2 : دوران کار درجہ حرارت،

$$R_{20} = 100\Omega;\ \alpha_{20} = 0.004/°C,\ \delta R = +20\,\Omega$$

حل :

$$\delta T = \frac{\delta R}{R_{20} \times \alpha_{20}} = \frac{20}{100 \times 0.004} = 50°C$$
$$T = 20 + 50 = 70°C$$

مثال 3 : 'R_{45}' سے 'R_{20}' معلوم کرنا :

$$R_{45} = 110\Omega,\ \alpha_{20} = 0.004/°C,\ R_{70} = ?$$

$$R_{20} = \frac{R_{45}}{1 + \delta T \times \alpha_{20}} = \frac{110}{1 + 25 \times 0.004} = 100\,\Omega$$

مثال نمبر 1 کی طرح حل کرنے سے:

$$R_{70} = 120\,\Omega$$

گرم موصل اور ٹھنڈا موصل

گرم ہونے پر اکثر دھاتی موصل کی مزاحمت میں اضافہ ہو جاتا ہے : 'α' اور 'δR' مثبت ہیں ۔

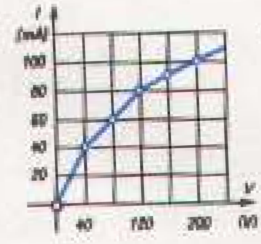
گرم ہونے پر اکثر نیم موصل اشیاء کی مزاحمت میں کمی ہو جاتی ہے : 'α' اور 'δR' منفی ہیں ۔

'α' کی قیمت ابتدائی مزاحمت اور درجہ حرارت کی حدود پر منحصر ہوتی ہے ۔ مندرجہ ذیل فارمولا سے تانبے کے لئے 'α_{cu}' کی قیمت کسی بھی درجہ حرارت پر معلوم کی جا سکتی ہے :

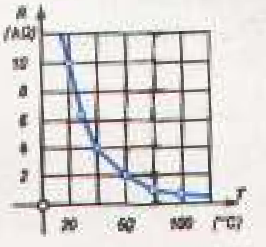
$$\alpha_{cu} = \frac{1}{235 + T} = 0.004/°C$$

یعنی 'α_{cu}' = مزاحمت میں اضافہ 0.4 فیصد فی درجہ سینٹی گریڈ۔

خاص قسم کے گرم اور ٹھنڈے موصل کی صورت میں 'δR' میں 30 فیصد فی درجہ سینٹی گریڈ تک کا اضافہ ہو سکتا ہے ۔ برق رو گزرنے کی وجہ سے موصل کے گرم ہونے اور کم مقدار کی برق رو کی صورت میں بیرونی اثرات سے موصل کے گرم ہونے میں تمیز کریں ۔



25 واٹ کے بلب کی '$I - V$' منحنی مخصوص (حرارت کی وجہ سے)



گرم موصل کی '$R - T$' منحنی مخصوص (تھرمامیٹر)

25.1 ایک صحرا میں دن کے وقت سایہ میں درجہ حرارت مثبت 40 درجہ سینٹی گریڈ اور رات کے وقت درجہ حرارت مثبت 15 درجہ سینٹی گریڈ تھا ۔ درجہ حرارت میں تبدیلی معلوم کریں ۔

25.2 درجہ حرارت کی مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	ابتدائی درجہ حرارت 'T_I'	آخری درجہ حرارت 'T_F'	درجہ حرارت میں تبدیلی 'δT'
(الف)	+20°C	+100°C	؟
(ب)	+100°C	+20°C	؟
(ج)	+12°C	؟	+75°C
(د)	+40°C	؟	−50°C
(ر)	+40°C	+50°C	؟
(ک)	−20°C	−5°C	؟

25.3 حرارت کے زیر اثر مزاحم کی مزاحمت میں اضافہ ہو سکتا ہے (ٹھنڈے موصل) یا کمی واقع ہو سکتی ہے (گرم موصل) ۔ مندرجہ ذیل مزاحمتوں کی جدول میں خالی جگہ پر کریں :

سوال	ٹھنڈی حالت میں مزاحمت 'R_{L_t}'	گرم حالت میں مزاحمت 'R_{h_t}'	مزاحمت میں تبدیلی 'δR'
(الف)	100 Ω	104 Ω	؟
(ب)	100 Ω	96 Ω	؟
(ج)	50 Ω	؟	+20 Ω
(د)	50 Ω	؟	−20 Ω
(ر)	؟	36 Ω	−66 Ω
(ک)	48.3 Ω	؟	+12.2 Ω

25.4 ایک تانبے کے تار کی وائینڈنگ کی 20 درجہ سینٹی گریڈ پر مزاحمت 100 اوم ہے ۔ اگر حرارتی شرح مزاحمت 0.004 فی درجہ سینٹی گریڈ ہو تو مندرجہ ذیل درجہ حرارت کے لئے مزاحمت میں اضافہ معلوم کریں ۔

الف	ب	ج	د	ر	ک
+30°C	+40°C	+50°C	+60°C	+80°C	+100°C

الف کے لئے حل :

$$R_{20} = 100\Omega;\ \alpha_{20} = +0.004/^\circ C;\ \delta R = ?$$
$$\delta R = R_{20} \times \delta T \times \alpha_{20} = 100 \times 10 \times 0.004 = 4\ \Omega$$
$$\delta T = 30^\circ C - 20^\circ C = 10^\circ C$$

25.5 تانبے کے تار کی مندرجہ ذیل وائینڈنگ کے لئے گرم حالت میں مزاحمت معلوم کریں جب کہ حرارتی شرح مزاحمت 0.004 فی درجہ سینٹی گریڈ ہے ۔

سوال	الف	ب	ج
R_{20}	12.5	42 Ω	1 Ω
T_F	+70°C	+58°C	+21°C
R_{h_t}	؟	؟	؟

25.6 دوران کار تانبے کے ایک کوائل کی مزاحمت 162 اوم (20° سینٹی گریڈ پر) سے 199 اوم ہو جاتی ہے ۔ اگر حرارتی شرح مزاحمت 0.004+ فی درجہ سینٹی گریڈ ہو تو معلوم کریں ۔

(الف) مزاحمت میں تبدیلی

(ب) درجہ حرارت میں اضافہ

(ج) آخری درجہ حرارت

25.7 لوہے کی ایک وائینڈنگ کی 20° سینٹی گریڈ پر مزاحمت 10 اوم ہے ۔ کس درجہ حرارت پر وائینڈنگ کی مزاحمت دگنی ہو جائیگی؟ لوہے کی حرارتی شرح مزاحمت 0.005 فی درجہ سینٹی گریڈ ہے ۔ حل کرنے کے لئے مندرجہ ذیل ترتیب سے قیمتیں معلوم کریں ۔ (الف) 'R_{h_t}' ، (ب) 'δR' ، (ج) 'δT' اور (د) T_F ۔

25.8 تانبے کی ایک وائینڈنگ کو جب 220 وولٹ (ڈی۔سی) پر لگایا گیا تو یہ 2.75 ایمپیر برق رو صرف کرتی ہے ۔ کافی دیر کام کرنے کے باعث برق رو 2.34 ایمپیر ہو گئی ۔ اگر وائینڈنگ کا ابتدائی درجہ حرارت 20 سینٹی گریڈ ہو تو گرم حالت میں اس کا درجہ حرارت معلوم کریں ۔

25.9 دوران کار ایلومینیم کی ایک وائینڈنگ ($\alpha_{20} = +0.004/^\circ C$) کا درجہ حرارت 75 درجہ سینٹی گریڈ تک پہنچ جاتا ہے ۔ اگر وائینڈنگ کی مزاحمت 20° سینٹی گریڈ پر 400 اوم ہو تو گرم حالت میں مزاحمت معلوم کریں ۔

25.10 تانبے کے تار کی لمبائی 2352 میٹر اور قطر 3 مم ہے ۔ (الف) اگر تانبے کی ایصالیت نوعی 56×10^6 سیمنز فی میٹر ہو تو تار کی مزاحمت معلوم کریں ۔ (ب) تار کی مزاحمت 55 سینٹی گریڈ پر کتنی ہوگی ؟

25.11 مندرجہ ذیل درجہ حرارت کے لئے تانبے کی حرارتی شرح مزاحمت کی صحیح قیمت معلوم کریں :

الف	ب	ج	د	ر	ک
0°C	+10°C	+20°C	+50°C	+100°C	−10°C

ج کے لئے حل :

$$\alpha = \frac{1}{235 + T}$$

$$\alpha_{20} = \frac{1}{235 + 20} = 0.0039/^\circ C$$

25.12 5° سینٹی گریڈ پر تانبے کے تار کی وائینڈنگ کی مزاحمت 96 اوم ہے ۔ دو گھنٹے کام کرنے کے بعد اس کی مزاحمت 120 اوم ہو گئی ۔ گرم وائینڈنگ کا درجہ حرارت معلوم کریں ۔ حل کی ترتیب : (الف) 'α_5' ، (ب) 'δR' ، (ج) 'δT' ، (د) 'T'

25.13 12° سینٹی گریڈ پر ایلومینیم کی ایک وائینڈنگ 60 وولٹ (ڈی۔سی) پر 2.5 ایمپیر کی برق رو صرف کرتی ہے ۔ برق رو کی قیمت 87° سینٹی گریڈ پر معلوم کریں ۔ جبکہ ایلومینیم کے لئے حرارتی شرح مزاحمت کی صحیح قیمت :

$$\alpha_{Al} = \frac{1}{245 + T}/^\circ C$$

25.14 تانبے کی ایک وائینڈنگ 70 سینٹی گریڈ پر 24 وولٹ (ڈی۔سی) پر لگائی گئی ہے اور یہ 500 ملی ایمپیر کی برق رو صرف کرتی ہے ۔ اس کی مزاحمت 20° سینٹی گریڈ پر معلوم کریں ؟

طریقہ حل : پہلا طریقہ : $R_{20} = R_{h_t} - R_{h_t} \times \delta T \times \alpha_{70}$

دوسرا طریقہ : $R_{20} = \frac{R_{h_t}}{1 + \delta T \times \alpha_{20}}$

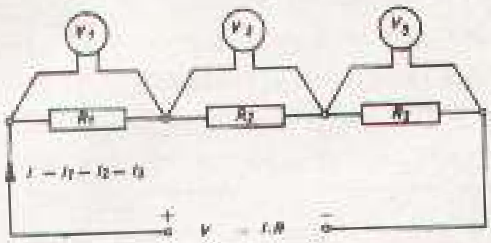
25.15 مندرجہ ذیل برقی دباؤ پر 25 واٹ کے بلب کے لئے باب 25 میں دی گئی منحنی خصوص کی مدد سے گرم حالت میں مزاحمت معلوم کریں : (الف) 40 وولٹ ، (ب) 80 وولٹ ، (ج) 120 وولٹ ، (د) 160 وولٹ ، (ر) 200 وولٹ ۔

25.16 ایک گرم موصل (منحنی مخصوص باب 25 ، کام کے دوران مزاحمت 2 کلو اوم ، برقی دباؤ 24 وولٹ) کی مدد سے درجہ حرارت کی پیمائش کرنا مقصود ہے ۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں برقی رو کی قیمت معلوم کریں :

(الف) 20° سینٹی گریڈ (ب) 40° سینٹی گریڈ (ج) 60° سینٹی گریڈ

سلسلہ وار یا سیریز سرکٹ کے قوانین

یکساں نامی برقی رو کے لئے بنائے گئے برقی آلات (مزاحمتوں کو بھی) کو بعض اوقات ایک برقی سرکٹ میں جوڑ دیا جاتا ہے ۔ برقی سرکٹوں کی مختلف اقسام ہیں ۔ سلسلہ وار یا سیریز سرکٹ کی یہ خصوصیت کہ تمام مزاحمتیں سلسلہ وار ترتیب میں جوڑی جاتی ہیں اور ان میں سے ایک ہی مقدار کی برقی رو گزرتی ہے ۔



تمام مزاحمتوں میں سے یکساں برقی رو 'I' گزرتی ہے

برق مقداروں کی پیمائش ظاہر کرتی ہے کہ :
جزوی برقی دباؤ 'V_1' (R_1 پر) ، 'V_2' (R_2 پر) وغیرہ کا مجموعہ ، مجموعی برقی دباؤ 'V' کے برابر ہے ۔
مساوات کے اطراف کو 'I' پر تقسیم کرنے سے مجموعی مزاحمت 'R' کا فارمولا حاصل ہوتا ہے ۔ مساوات کے اطراف کو 'I' سے ضرب دینے سے مجموعی طاقت 'P' کا فارمولا حاصل ہوتا ہے ۔
ایک ہی برقی رو کے لئے مزاحمت ، برقی دباؤ اور طاقت کی نسبتیں برابر ہیں ۔

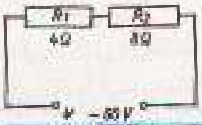
$V = V_1 + V_2 + V_3 + \ldots$
$R = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots$
$P = P_1 + P_2 + P_3 + \ldots$
$\frac{R_1}{R_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2}$

$$\frac{V}{I} = \frac{V_1}{I} + \frac{V_2}{I} + \frac{V_3}{I}$$

$$V \times I = V_1 \times I + V_2 \times I + V_3 \times I$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{IR_1}{IR_2} = \frac{I^2R_1}{I^2R_2}$$

مثال : شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے 'R' ، 'I' ، 'V' اور 'P' کی قیمتیں معلوم کریں۔



حل :

$R = R_1 + R_2 = 12\,\Omega$

$V_1 = I \times R_1 = 20V$

$V_2 = I \times R_2 = 40V$

$V = V_1 + V_2 = 60V$

$I = V \div R = \frac{60}{12} = 5A$

$P_1 = I \times V_1 = 5 \times 20 = 100W$

$P_2 = I \times V_2 = 5 \times 40 = 200W$

$P = P_1 + P_2 = 100 + 200 = 300W$

سلسلہ وار سرکٹ کا استعمال

(1) آلات کی حفاظت کے لئے پیش مزاحم :

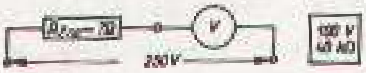
$$R_{pre} = \frac{\delta V}{I_N}$$

$\delta V = 220 - 100 = 120V$

$I_N = 50 \div 100 = 0.5A$

$R_{pre} = 120 \div 0.5 = 240\,\Omega$

(2) میٹر کی حد سے زیادہ برقی دباؤ کی پیمائش :



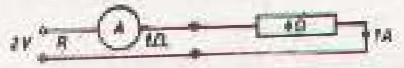
$$R_{pre} = \frac{\delta V}{I}$$

$\delta V = 250 - 100 = 150V$

$I = 100 \div 40000 = 0.0025A$

$R_{pre} = 150 \div 2.5 \times 10^{-3} = 60k\,\Omega$

(3) برقی رو کی پیمائش میں غلطی معلوم کرنا :



پیمائش میں غلطی
$= R_M \div R_t$

ایم میٹر کے بغیر برقی رو :

$I = 2 \div 4 = 0.5A$

ایم میٹر لگانے کے بعد برقی رو :

$I' = 2 \div 5 = 0.4A$

پیمائش میں غلطی :

$1 \div 5 = \frac{1}{5} = 20\%$

(4) موصل میں برقی دباؤ کا ضیاع :

$$V_{lc} = \frac{2 \times l \times I}{\sigma \times A}$$

$$V_{il} = I \times R_i$$

$V - V_t = 2 \times V_{lc} = 2 \times I \times R_c$

$$V_{lc} = \frac{2 \times 10 \times 42}{56 \times 10^6 \times 1.5 \times 10^{-6}} = 10V$$

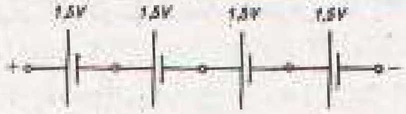
(5) برقی دباؤ کے مبدا میں برقی دباؤ کا اندرونی ضیاع :

بغیر لوڈ کی صورت میں برقی دباؤ 'E' ہے ۔
لوڈ کی صورت میں:

$V_t = E - IR_i$

$R_i = (E - V_t \div I)$

برقی دباؤ کے مبداء کا سلسلہ وار سرکٹ



چار سیلوں (n=4) پر مشتمل جیبی ٹارچ کی بیٹری ۔
(ہر سیل کی اندرونی مزاحمت 'R_i' 0.5 اوم ہے)

برقی دباؤ کے مبدا کی صورت میں بھی مندرجہ بالا قوانین کا اطلاق کیا جا سکتا ہے ۔ دائیں طرف دی گئی مثال دیکھیں ۔
بیٹری پر 5 ایمپیر کا لوڈ ہے ۔
مجموعی اندرونی مزاحمت 'R_{it}' :

$R_{it} = n \times 0.5 = 4 \times 0.5 = 2\,\Omega$

اصل برقی دباؤ 'E_0' :

$E_0 = n \times 1.5 = 4 \times 1.5 = 6V$

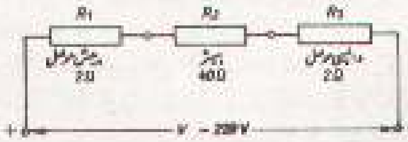
لوڈ کی صورت میں برقی دباؤ 'V' :

$V = E - IR_i = 6 - 0.5 \times 2 = 5V$

26.1 مندرجہ ذیل سرکٹ کی تمام برقی مقداروں کی پیائش کریں اور انہیں جدول میں درج کریں ۔ علاوہ ازیں پیائش شدہ مقداروں کی حسابی پڑتال کریں : آلقی لائنوں کے لئے کلیہ اوم اور کالم کی صورت میں سیریز سرکٹ کے قوانین کا اطلاق ہوگا ۔

سلسلہ وار سرکٹ	مزاحمت (اوم)	برقی دباؤ (وولٹ)	برقی رو (ایمپیر)
'R_1'	10	؟	؟
'R_2'	2	؟	؟
مجموعی قیمت	؟	24	؟

26.2 ایک حرارتی آلہ 220 وولٹ پر لگایا گیا ہے ۔ R_1 اور R_3 علی الترتیب پیش موصل اور واپسی موصل کی مزاحمت کو ظاہر کرتے ہیں ۔ تمام پیائشی مقداریں جدول میں درج کریں اور مذکورہ بالا طریقہ سے ان کی پڑتال کریں ۔

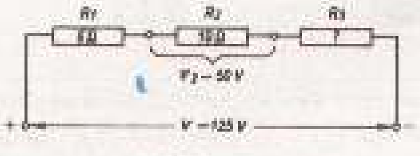


سلسلہ وار سرکٹ	مزاحمت (اوم)	برقی دباؤ (وولٹ)	برقی رو (ایمپیر)
-1 پیش موصل	2	؟	؟
-2 حرارتی آلہ	40	؟	؟
-3 واپسی موصل	2	؟	؟
مجموعی قیمت	؟	220	؟

26.3 مندرجہ ذیل جدول دیئے گئے سلسلہ وار سرکٹ کے لئے 'R' ، 'V' اور 'I' کی قیمتیں زبانی معلوم کریں اور انہیں ایک جدول میں درج کریں ۔ علاوہ ازیں حسابی طریقہ سے معلوم کردہ قیمتوں کی پڑتال کریں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ہ
V	100V	60V	12V	24V	200V
R_1	15Ω	7Ω	4 Ω	4Ω	30 Ω
R_2	25Ω	3Ω	13 Ω	3Ω	50 Ω
R_3	10Ω	5Ω	7 Ω	1Ω	20 Ω

26.4 مندرجہ ذیل سیریز سرکٹ کے لئے برقی رو ، برقی دباؤ اور مزاحمتوں کی قیمتوں کے لئے ایک جدول بنائیں اور تمام نامعلوم مقداریں معلوم کریں ۔



26.5 35 اوم کی ایک مزاحمت 'R_1' 15 اوم کی مزاحمت 'R_2' سے سلسلہ وار ترتیب میں جوڑی گئی ہے ۔ اگر سرکٹ کو 220 وولٹ پر لگایا جائے تو 'R_1' اور 'R_2' میں سے گزرنے والی برقی رو 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔

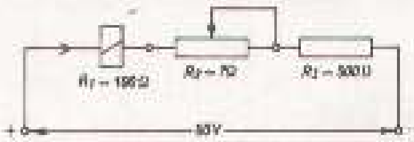
26.6 ایک سیریز سرکٹ 40 اوم کی مزاحمت 'R_1' اور 20 اوم کی مزاحمت 'R_2' پر مشتمل ہے ۔ ان میں سے گزرنے والی برقی رو 0.4 ایمپیر ہے ۔ مزاحمت 'R_1' اور 'R_2' پر برقی دباؤ کا ضیاع 'V_1' اور 'V_2' معلوم کریں ۔

26.7 دو مزاحمتیں 'R_1' اور 'R_2' ہم سلسلہ ترتیب میں جوڑی گئی ہیں ۔ جب سرکٹ میں سے 2.5 ایمپیر برقی رو گزرتی ہے تو مزاحمت 'R_1' پر 75 وولٹ کا وولٹیج ڈراپ اور مزاحمت 'R_2' پر 135 وولٹ کا وولٹیج ڈراپ ہوتا ہے (الف) 'R_1' ، (ب) 'R_2' ، (ج) 'R' اور 'V' کی قیمت معلوم کریں ۔

26.8 ایک سیریز سرکٹ دو مزاحمتوں 'R_1' اور 'R_2' پر مشتمل ہے ۔ ان مزاحمتوں پر وولٹیج ڈراپ علی الترتیب 36 وولٹ اور 24 وولٹ ہے ۔ اگر مجموعی مزاحمت 3000 اوم ہو تو 'R_1' اور 'R_2' کی قیمت معلوم کریں ۔

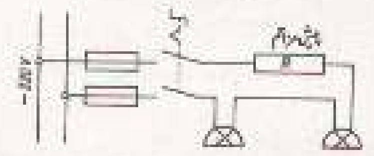
26.9 مزاحمت 'R_1' اور 'R_2' پر مشتمل ایک سلسلہ وار سرکٹ میں مزاحمت 'R_2' کو 30 وولٹ اور 3 ایمپیر پر کام کرنا ہے ۔ (الف) مزاحمت 'R_1' کی قیمت معلوم کریں ۔ (ب) اگر میتز کا برقی دباؤ (1) 60 وولٹ ، (2) 80 وولٹ ، (3) 110 وولٹ ہو تو مزاحمت 'R_1' کی متعلقہ قیمتیں معلوم کریں ۔

26.10 مندرجہ ذیل سرکٹ میں مزاحمت 'R_2' کی قیمت کتنی ہو کہ ریلے عمل پذیر (50 ملی ایمپیر) ہو ؟



26.11 ایک بلب کی ظرفیت '12V/0.4A' ہے ۔ بلب سے 110 وولٹ پر کام لینے کے لئے کتنے اوم کی پیش مزاحمت استعمال کرنی چاہیے ۔

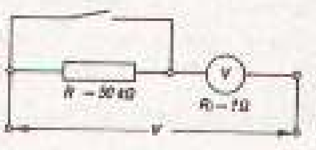
26.12 فوٹو کاپی کی مشین کے دونوں قوسی بلب 10.8 اوم کی پیش مزاحمت کے ذریعہ 220 وولٹ (ڈی۔سی) پر لگائے گئے ہیں ۔ اگر بلبوں میں 12 ایمپیر برقی رو گزر رہی ہو تو ان پر برقی دباؤ معلوم کریں ۔



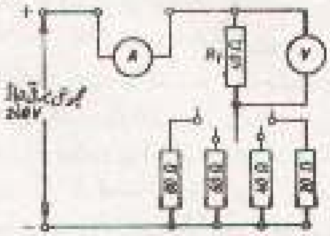
26.13 24V/2.4A کے ایک کاویہ کو پیش مزاحم کے ذریعہ 60 وولٹ کی بیٹری پر لگانا مقصود ہے (الف) پیش مزاحم کی مزاحمت معلوم کریں ۔ (ب) اگر پیش مزاحم کی کثافت رو 8 ایمپیر فی مربع مم ہو تو مزاحم کے تار کا قطر معلوم کریں ۔ (ج) مزاحم بنانے کے لئے کتنا لمبا تار درکار ہوگا ($\rho = 0.95 \times 10^{-6}\,\Omega m$)

26.14 100 وولٹ کی پیائشی حد والے ایک وولٹ میٹر (اندرونی مزاحمت 40 کلو اوم) کی پیائشی حد کو 400 وولٹ تک بڑھانے کے لئے کتنے اوم کا پیش مزاحم درکار ہے ؟

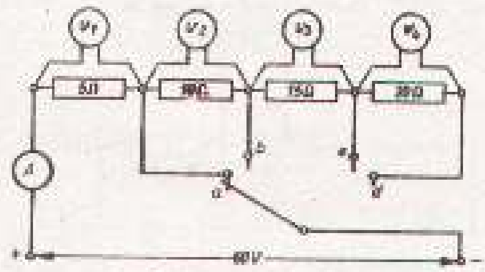
26.15 مندرجہ ذیل سرکٹ میں لگایا گیا وولٹ میٹر سوئچ بند (آن) ہونے کی صورت میں 225 وولٹ اور سوئچ کھلا (آف) ہونے کی صورت میں 125 وولٹ ظاہر کرتا ہے ۔ وولٹ میٹر کی اندرونی مزاحمت معلوم کریں ۔



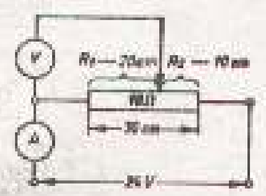
26.16 مندرجہ ذیل پیمائشی سرکٹ میں مزاحمت 'R_1' پر برقی دباؤ اور اس میں سے گزرنے والی برقی رو کی مقدار معلوم کریں جبکہ مندرجہ ذیل مزاحمتیں یکے بعد دیگرے اس کے ہم سلسلہ جوڑی جائیں : (الف) 80 اوم ، (ب) 60 اوم ، (ج) 20 اوم ۔



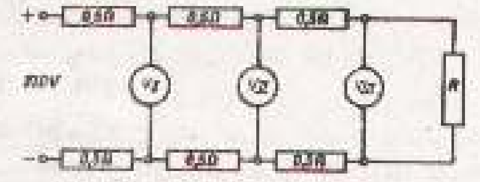
26.17 مندرجہ ذیل سرکٹ میں سوئچ کی حالت 'a' ، 'b' ، 'c' اور 'd' کے لئے تمام پیمائشی میٹروں سے ظاہر کردہ مقداروں (I ، V_1 ، V_2 ، V_3 ، V_4) کی قیمتیں معلوم کریں ۔



26.18 اکہری تہہ والی مزاحمتی وائنڈنگ سرکٹ میں مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے طریقہ سے لگائی گئی ہے ۔ سرکٹ میں لگائے گئے میٹروں سے پیمائش کردہ مقداروں کی قیمت معلوم کریں ۔



26.19 مندرجہ ذیل سرکٹ میں مزاحمت 'R' کی دی گئی قیمتوں کے لئے V_I ، V_{II} ، V_{III} کی قیمت معلوم کریں :
(الف) $R = 107$ ، (ب) $R = 52$ ، (ج) $R = 24.5$ ۔

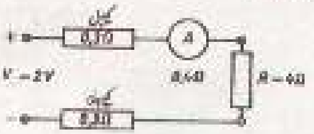


26.20 مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے :
(الف) تین جزوی برقی دباؤ کی آپس میں کیا نسبت ہے؟ (ب) مزاحمت 'R_2' اور 'R_3' کی قیمت معلوم کریں ۔ (ج) اگر برقی رو 'I' کی قیمت 80 فیصد تک کم ہو جائے تو V_1 ، V_2 ، V_3 ، R_1 ، R_2 اور R_3 کی قیمت معلوم کریں ۔ (د) سوئچ کھلا ہونے کی صورت میں مندرجہ بالا مقداروں کی قیمت کیا ہوگی ؟

ضیاعی مزاحمتیں

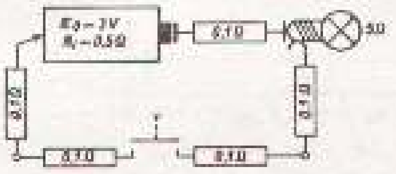
مختلف ضیاعی مزاحمتیں جو کہ صارف کے ہم سلسلہ ہوتی ہیں، مندرجہ ذیل ہیں :
(الف) پیش موصل اور واپسی موصل کی مزاحمت (ب) برقی دباؤ کے مبداء کی اندرونی مزاحمت (ج) تماسات (contacts) کی عبوری مزاحمت (د) ایم میٹر کی اندرونی مزاحمت ۔
یہ مزاحمتیں برقی دباؤ اور برقی طاقت کے ضیاع کا باعث ہوتی ہیں اگر ان مزاحمتوں کی قیمت سرکٹ کی مجموعی مزاحمت کے 1 فیصد سے زیادہ ہو جائے تو برقی رو کی قیمت معلوم کرتے وقت ان کو بھی حساب میں شامل کرنا چاہیے ۔

26.21 مندرجہ ذیل تجرباتی سرکٹ کے ذریعہ کلیہ اوم کی پڑتال کرنی درکار ہے ۔

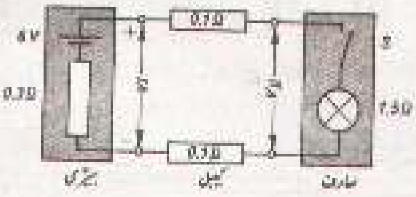


(الف) کلیہ اوم کے مطابق " $I = 2 \div 4$ " کی قیمت معلوم کریں ۔ (ب) ایم میٹر کتنی برقی رو ظاہر کرتا ہے ؟ (ج) مزاحمت 'R' پر کتنا برقی دباؤ ہے ؟ (د) 0.25 مربع سم کا تانبے کا کتنا لمبا تار 3 اوم کی مزاحمت کے برابر ہوگا ؟

26.22 ایک جیبی ٹارچ کا سرکٹ 3 وولٹ کے سیل (اندرونی مزاحمت 0.5 اوم) ، 5 اوم کی مزاحمت کا ایک بلب اور 1 اوم فی تماس کی عبوری مزاحمت والے 5 تماسات پر مشتمل ہے ۔ دھاتی خول موصل کا کام بھی دیتا ہے ۔ (الف) برقی سرکٹ کی مجموعی مزاحمت معلوم کریں ۔(ب) بلب میں سے گزرنے والی برقی رو کی مقدار معلوم کریں ۔ (ج) بلب پر برقی دباؤ معلوم کریں ۔



26.23 6 وولٹ کی بیٹری (اندرونی مزاحمت 0.3 اوم) پر برقی روشنی کی ایک تنصیب (1.5 اوم) 2 کیبلوں کے ذریعہ (ہر کیبل کی مزاحمت 1 اوم) صارف کے طور پر لگائی گئی ہے ۔

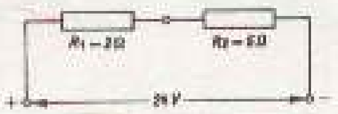


(الف) بند سرکٹ کی مجموعی مزاحمت معلوم کریں ۔ (ب) سرکٹ میں برقی رو کی قیمت معلوم کریں ۔ (ج) بیٹری میں برقی دباؤ کا ضیاع کیا ہوگا ؟ (د) بیٹری کے ٹرمینل وولٹیج 'V_1' معلوم کریں ۔ (ہ) دونوں کیبلوں میں برقی دباؤ کا ضیاع معلوم کریں ۔ (ک) صارف پر برقی دباؤ معلوم کریں ۔ (ل) سرکٹ کھلا ہونے کی صورت میں 'V_I' اور 'V_{II}' کی قیمت معلوم کریں ۔

26.24 لوڈ کی صورت میں ایک ساکٹ کا برقی دباؤ 228 وولٹ ہے ۔ جب اس پر 15 ایمپیر کا لوڈ ہو تو اس کا برقی دباؤ 225 وولٹ ہو جاتا ہے ۔ ساکٹ کی اندرونی مزاحمت معلوم کریں ۔

برقی طاقت سے متعلقہ سوالات

26.25



سلسلہ وار سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برقی دباؤ (V)	برقی رو (A)	برقی طاقت (W)
-1 'R_1' کے لئے	2	6	3	18
-2 'R_2' کے لئے	6	18	3	54
مجموعی قیمت	8	24	3	72

اوپر دی گئی جدول کی پڑتال کریں :

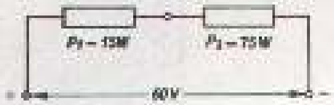
(الف) ہر لائن کے لئے "$P = V \times I$" ; "$R = V \div I$"

(ب) ہر کالم کے لئے سلسلہ وار سرکٹ کے چاروں قوانین ۔

(ج) 'R' ، 'V' اور 'P' کی نسبت "9 : 1:3"

(د) اگر مجموعی برقی دباؤ 24 وولٹ سے 48 وولٹ یعنی دگنا کر دیا جائے تو بقیہ مقداروں پر کیا اثر ہوگا ؟

26.26 شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :



سیریز سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برقی دباؤ (V)	برقی رو (A)	برقی طاقت (W)
-1 'R_1' کے لئے	؟	؟	؟	15
-2 'R_2' کے لئے	؟	؟	؟	75
مجموعی قیمت	؟	60	؟	؟

اس ترتیب سے معلوم کریں $P \rightarrow I \rightarrow I_1 \rightarrow V_1 \rightarrow R_1$ وغیرہ ۔

26.27 ایک سیریز سرکٹ دو مزاحمتوں پر مشتمل ہے ۔ اگر مندرجہ ذیل پیمائشی مقداروں کی قیمت معلوم ہو تو R ، V ، I اور P کی قیمت معلوم کریں :

(الف) $R_1 = 3.5\Omega$; $R_2 = 16.5\Omega$; $P = 180W$

(ب) $V = 220V$; $P = 242W$; $R_2 = 40\Omega$

(ج) $P_1 = 750W$; $P_2 = 375W$; $I = 5A$

(د) $P_1 = 90W$; $P_2 = 270W$; $R = 40\Omega$

(ز) $V = 210V$; $R = 30\Omega$; $P_1 = 490W$

(ک) $V = 110V$; $I = 1.4A$; $P_2 = 120W$

(ل) $R = 72\Omega$; $P = 5kW$; $P_1 = 2kW$

26.28 ایک فلڈ لائٹ کی تعریف 900W/245V ہے ۔ ضرورت پڑنے پر ایک پیش مزاحم 'R_{pw}' کے واسطہ سے یہ 600 وولٹ (ڈی۔سی) پر لگائی جا سکتی ہے ۔

(الف) پیش مزاحم 'R_{pw}' کو کتنی برقی رو کے لئے بنایا جانا چاہئے ۔ (ب) پیش مزاحم کی قیمت معلوم کریں ؟

26.29 برقی بلب 1 (25W/110V) ایک دوسرے برقی بلب (60W/110V) کے ساتھ ہم سلسلہ سرکٹ میں لگا کر 220 وولٹ پر لگایا گیا ہے ۔

(الف) نامی برقی دباؤ اور نامی برقی طاقت کی مدد سے برقی بلبوں کی نامی مزاحمتیں معلوم کریں ۔ (ب) سلسلہ وار سرکٹ میں سے گزرنے والی برقی رو کی قیمت معلوم کریں ۔ (ج) برقی بلبوں پر ظاہر ہونے والے برقی دباؤ V_1 اور V_2 کی قیمت معلوم کریں ۔ (د) برقی بلبوں سے صرف کردہ طاقت معلوم کریں ۔

برقی دباؤ اور برقی طاقت کی تقسیم کا موازلہ کریں ۔ بلبوں کی مزاحمت پر حرارت کا اثر نظر انداز کریں ۔

26.30 4 کلو واٹ ، 220 وولٹ کا برقی چولہا 16 میٹر لمبے دو کور کے تانبے کے واصل تار (رقبہ 2.5 مربع مم) کے ذریعہ 220 وولٹ کے مینز سے لگایا گیا ہے ۔

(الف) نامی لوڈ پر چولہے میں سے گزرنے والی برقی رو کی قیمت معلوم کریں ۔ (ب) نامی لوڈ پر چولہے پر ظاہر ہونے والے برقی دباؤ اور مینز کے برقی دباؤ کا فرق 'δV' معلوم کریں ۔ (ج) 'δV' کی قیمت نامی برقی دباؤ کے فیصد کی صورت میں معلوم کریں ۔ (د) اگر چولہا 50 فیصد نامی طاقت صرف کرے تو 'δV' میں تبدیلی معلوم کریں ۔

26.31 10 ہارس پاور کی ڈی۔سی برقی موٹر نامی لوڈ اور نامی برقی دباؤ 220 وولٹ پر 42 ایمپیر برقی رو لیتی ہے ۔ 70 میٹر لمبے دو کور کے تانبے کے واصل تار (عمودی تراش کا رقبہ 10 × 2 مربع مم) کی مدد سے یہ موٹر مینز کے ساتھ لگائی گئی ہے ۔ نامی لوڈ کی صورت میں معلوم کریں :

(الف) حاصل کردہ اور فراہم کردہ طاقت کلوواٹ میں ۔ (ب) موٹر کی استعداد ۔ (ج) واصل تار میں برقی دباؤ کا ضیاع (د) مینز پر درکار برقی دباؤ ۔ (ز) برقی دباؤ کا ضیاع نامی دباؤ کے فیصد کے طور پر ۔ (ک) برقی دباؤ کا ضیاع جبکہ موٹر نامی برقی رو کا 30 فیصد صرف کرتی ہے ۔

سلسلہ وار ترتیب میں جوڑے گئے برقی دباؤ کے مبدا

26.32 دو ڈی۔سی جنریٹر 'G_1' اور 'G_2' جن کا بغیر لوڈ کی صورت میں ٹرمینل کا برقی دباؤ علی الترتیب 24 وولٹ اور 6 وولٹ ہے سلسلہ وار ترتیب میں لگائے گئے ہیں ۔

مندرجہ ذیل صورتوں کے لئے بغیر لوڈ کا مجموعی برقی دباؤ معلوم کریں ۔

(الف) دونوں برقی دباؤ کی سمت ایک ہی ہے ۔ (ب) جنریٹر 'G_2' کی قطبیت بدل دی گئی ہے ۔ (ج) جنریٹر 'G_2' اے۔سی جنریٹر کے طور پر عمل کرتا ہے اور پیدا شدہ برقی دباؤ "6± " وولٹ ہے ۔

26.33 خشک برقی سیلوں (اصل برقی دباؤ 1.5 وولٹ ، اندرونی مزاحمت 0.12 اوم) کی مدد سے سلسلہ وار کنیکشن کے ذریعہ مندرجہ ذیل بیٹریاں بنانی مقصود ہیں ۔

سوال	الف	ب	ج
اصل برقی دباؤ 'E'	3V	4.5V	12V
سیلوں کی تعداد 'n'	؟	؟	؟
اندرونی مزاحمت 'Ri'	؟	؟	؟
وولٹیج ڈراپ 'δV' (لوڈ کرنٹ 2 ایمپیر)	؟	؟	؟
ٹرمینل وولٹیج 'V' (لوڈ کرنٹ 2 ایمپیر)	؟	؟	؟
شارٹ سرکٹ کرنٹ 'Is'	؟	؟	؟

مثال : اصل برقی دباؤ 'E' 6 وولٹ درکار ہے ۔

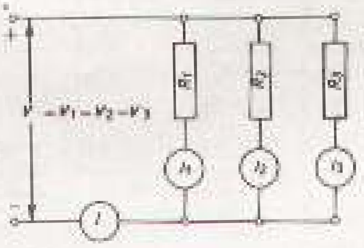
$$n = E \div E_1 = 6 \div 1.5 = 4$$
$$Ri = n \times R_1 = 4 \times 0.12 = 0.48\Omega$$
$$\delta V = I \times Ri = 2 \times 0.48 = 0.96V$$
$$V = E - \delta V = 6 - 0.96 = 5.04V$$
$$Is = E \div Ri = 6 \div 0.48 = 12.5A$$

26.34 ٹرمینل پر مندرجہ ذیل قیمیں حاصل کرنے کے لئے کتنے سیل ('$E = 1.5$' ; '$Ri = 0.25\Omega$') سلسلہ وار ترتیب میں لگانے درکار ہونگے ؟

(الف) '10V/1A' (ب) 14V/0.4A (ج) 18V/2A

متوازی سرکٹ کے قوانین

برق بلبوں اور دوسرے آلات کو اُن کے لاسی برق دباؤ پر متوازی ترتیب میں لگایا جاتا ہے۔ مثلاً روشنی کے لئے 220 وولٹ پر۔ اس سرکٹ میں جوڑے گئے مختلف آلات کو جدا گانہ طور پر سوئچ 'آن' یا سوئچ 'آف' کیا جا سکتا ہے۔



پیرلل یا متوازی سرکٹ کی خصوصیت :

تمام مزاحمتوں کے سروں کے درمیان برق دباؤ برابر ہوتا ہے۔

تمام مزاحمتوں پر برق دباؤ 'V' یکساں ہوتا ہے

برقی مقداروں کی پیمائش ظاہر کرتی ہے کہ :

متوازی سرکٹ میں مجموعی برقی رو مختلف شاخوں میں سے گزرنے والی جزوی برقی رو 'I_1' (مزاحمت R_1 میں سے) ، 'I_2' (مزاحمت 'R_2' میں سے) وغیرہ کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے۔

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

اطراف کو 'V' سے تقسیم کرنے سے مجموعی مزاحمت 'R' کی مطلوبہ قیمت حاصل ہوتی ہے۔

$$\frac{I}{V} = \frac{I_1}{V} + \frac{I_2}{V} + \frac{I_3}{V}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

اطراف کو 'V' سے ضرب دینے سے مجموعی طاقت 'P' کا فارمولا حاصل ہوتا ہے۔

$$I \times V = I_1 V + I_2 V + I_3 V$$

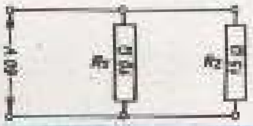
$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots$$

یکساں برقی دباؤ 'V' کے لئے ایصالیت ، برق رو اور برق طاقت کی نسبتیں آپس میں برابر ہوتی ہیں۔

$$\frac{1/R_1}{1/R_2} = \frac{V/R_1}{V/R_2} = \frac{V^2/R_1}{V^2/R_2}$$

$$\frac{G_1}{G_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{P_1}{P_2}$$

مثال : سامنے دیئے گئے سرکٹ کی صورت میں V ، I ، P اور R کی قیمت معلوم کریں۔



$I_1 = V \div R_1 = 6A$; $\quad P_1 = V \times I_1 = 60 \times 6 = 360W$

$I_2 = V \div R_2 = 4A$; $\quad P_2 = V \times I_2 = 60 \times 4 = 240W$

$I = I_1 + I_2 = 10A$; $\quad P = P_1 + P_2 = 360 + 240 = 600W$

$R = V \div I = 6\Omega$; $\quad V = V_1 = V_2 = 60V$

متوازی سرکٹ کی حاصل مزاحمت

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

جزوی برق روکی نسبت مزاحمتوں کی معکوس نسبت کے برابر ہوتی ہے۔یکساں برق دباؤ 'V' کے لئے سب سے چھوٹی مزاحمت میں سے گزرنے والی برق رو کی مقدار سب سے زیادہ ہوتی ہے۔ مجموعی برق رو تمام جزوی برق رووُں سے زیادہ ہوتی ہے،جبکہ حاصل مزاحمت کی قیمت جزوی مزاحمتوں سے کم ہوتی ہے۔ جزوی مزاحمتوں کی مدد سے حاصل مزاحمت کی قیمت معلوم کی جا سکتی ہے۔ مثال :

(1) '1/R' کے فارمولے کی مدد سے
2Ω ، 5Ω ، 10Ω

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{10} = 0.8\ S; \quad R = 1.25\Omega$$

(2) ایصالیت کے فارمولے کی مدد سے
2Ω ، 5Ω ، 10Ω

$$G = G_1 + G_2 + G_3 + \dots$$

$$G = 0.5 + 0.2 + 0.1 = 0.8\ S; \quad R = 1.25\Omega$$

(3) 'm' یکساں مزاحمتوں کی صورت میں
15Ω ، 15Ω ، 15Ω

$$R = \frac{R_1}{m}$$

$$R = \frac{15}{3} = 5\Omega$$

(4) دو مزاحمتوں کی صورت میں
10Ω اور 15Ω

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R = \frac{10 \times 15}{10 + 15} = 6\Omega$$

(5) دو مزاحمتوں کی صورت میں گراف کی مدد سے حاصل مزاحمت معلوم کرنا۔ مزاحمتیں 10 اوم اور 15 اوم۔

'R_1' اور 'R_2' کو ایک قاعدہ پر عموداً یکساں سکیل کے مطابق بنالیں۔ دونوں کے آخری سروں کو قاعدہ کے متقابلہ سروں سے ملالیں۔ نقطہ تقاطع کا قاعدہ سے فاصلہ 'R' کو ظاہر کرے گا۔

برقی دباؤ کے مبدا کا متوازی سرکٹ

متوازی سرکٹ میں لگائے گئے برق دباؤ کے مبدا ٹرمینل پر یکساں برق دباؤ فراہم کرتے ہیں۔ اُن کا اصل برق دباؤ اور اندرونی مزاحمت یکساں ہونی چاہیے (وگرنہ خطرناک غیر متوازن برق رو پیدا ہو جاتی ہے)۔ حاصل اندرونی مزاحمت کم ہو جائے گی۔ برق رو سیلوں پر تقسیم ہو جائے گی۔

مثال : حاصل اندرونی مزاحمت 'R_i' ہے۔ انفرادی مبدا کی اندرونی مزاحمت 'R_{i_1}' ہے۔

$R_i = R_{i_1} \div 2 = 0.1\Omega$

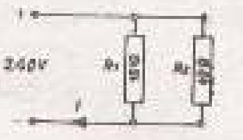
$E = 1.5V$

$V = E - IR_i$

$= 1.5 - (2 \times 0.1)$

$= 1.5 - 0.2 = 1.3V$

27.1 شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے تمام پیمائشی مقداروں کی قیمتیں مندرجہ ذیل جدول میں درج کریں اور ان کی پڑتال کریں۔
لائنوں کی صورت میں کلیہ اوم کا اطلاق ہوتا ہے اور کالموں کی صورت میں متوازی سرکٹ کے قوانین کا اطلاق ہوگا۔



متوازی سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)
مزاحمت 'R_1' کے لئے	10	؟	؟
مزاحمت 'R_2' کے لئے	40	؟	؟
حاصل قیمت	؟	240	؟

سوال کو اس ترتیب سے حل کریں : $R \to I \to I_2 \to I_1 \to V_2 \to V_1$

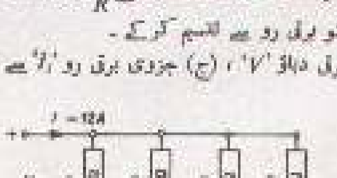
27.2 متوازی سرکٹ میں لگی ہوئی 40 اوم کی دو مزاحمتیں 220 وولٹ پر لگائی گئی ہیں۔ معلوم کریں :
(الف) جزوی برق رویں اور مجموعی برق رو۔ (ب) حاصل مزاحمت $(R=V\div I)$ (ج) باب 27 میں دئیے گئے تمام طریقوں سے حاصل مزاحمت 'R' کی قیمت۔

27.3 مندرجہ ذیل مختلف صورتوں میں دو مزاحمتوں پر مشتمل متوازی سرکٹ میں R ،V اور I کی قیمتیں معلوم کریں۔ اور ان کی پڑتال کریں۔

(الف)	$R_1=20\Omega$;	$R_2=60\Omega$;	$I=10A$
(ب)	$I_1=4A$;	$I_2=8A$;	$V=60V$
(ج)	$R_1=30\Omega$:	$I=0.3A$;	$I=0.9A$
(د)	$R=24V$;	$I=0.8A$;	$R_1=40\Omega$
(ر)	$I_1=0.5A$:	$R_1=24\Omega$:	$R_2=16\Omega$

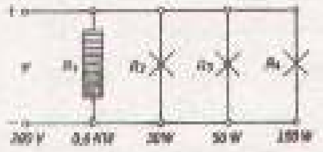
27.4 ایک ملی ایمپیر میٹر (اندرونی مزاحمت 20 اوم ، پیمائشی حد 3 ملی ایمپیر) کی پیمائشی حد بڑھانی مقصود ہے۔ اس مقصد کے لئے درکار شنٹ مزاحم 'R_N' کی قیمت معلوم کریں :
(الف) پیمائشی حد 0.3 ایمپیر کے لئے ، (ب) پیمائشی حد 1.2 ایمپیر کے لئے (ج) پیمائشی حد 6 ایمپیر کے لئے

27.5 مندرجہ ذیل متوازی سرکٹ کے لئے :
(الف) حاصل مزاحمت معلوم کریں۔
(1) مزاحمت کے مقلوب فارمولے '$\frac{1}{R}$' کی مدد سے (2) برق دباؤ کو برق رو سے تقسیم کر کے۔
(ب) برق دباؤ 'V' ، (ج) جزوی برق رو 'I_1' سے 'I_4'



27.6 500 اوم کا ایک برقی بلب 220 وولٹ پر لگایا گیا ہے۔ مندرجہ ذیل برق رویں بلب کے متوازی گزر رہی ہیں۔
(الف) 100 کلو اوم کے وولٹ میٹر میں گزرنے والی برق رو۔
(ب) 1 میگا اوم مزاحمت میں سے گزرنے والی نقصی برق رو۔
دونوں برق رووں کو بلب میں گزرنے والی برق رو کے فیصد کے طور پر ظاہر کریں۔

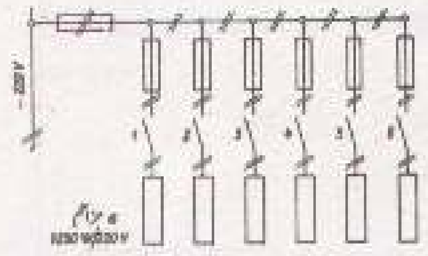
طاقت سے متعلقہ سوالات۔
27.7 شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے 'R' 'V' 'I' اور 'P' کی قیمتیں معلوم کر کے مندرجہ ذیل جدول میں درج کریں اور ان کی پڑتال کریں۔ لائنوں کی صورت میں '$R=V\div I$' اور '$P=V\times I$' ، جب کہ کالموں کی صورت میں متوازی سرکٹ کے قوانین کا اطلاق ہوتا ہے۔



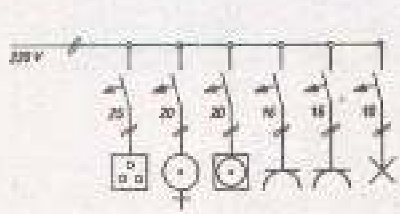
متوازی سرکٹ	مزاحمت ( )	برق دباؤ (V)	برق رو (A)	طاقت (W)
مزاحمت 'R_1' کے لئے	؟	؟	؟	800
مزاحمت 'R_2' کے لئے	؟	؟	؟	50
مزاحمت 'R_3' کے لئے	؟	؟	؟	50
مزاحمت 'R_4' کے لئے	؟	؟	؟	200
حاصل قیمت	؟	200	؟	؟

27.8 100 اوم کی مزاحمت 'R_1' کے متوازی لگانے کے لئے ایک ایسی مزاحمت 'R_2' منتخب کریں کہ 220 وولٹ پر دونوں کی مجموعی صرف کردہ طاقت 1500 واٹ ہو۔ مزاحمت 'R_2' کی قیمت معلوم کریں۔

27.9 ایک سٹور 6 ہیٹروں کی مدد سے گرم کیا گیا ہے جو کہ آپس میں متوازی ترتیب سے لگائے گئے ہیں۔ اگر ہر ہیٹر کی ظرفیت '220 V/1250W' ہو تو مجموعی طاقت ، مجموعی برق رو اور حاصل مزاحمت معلوم کریں جب کہ سرکٹ میں (الف) 1 ہیٹر ، (ب) 2 ہیٹر ، (ج) 3 ہیٹر (د) 4 ہیٹر (ر) 5 ہیٹر (ک) 6 ہیٹر لگے ہوں۔



27.10 ایک گھریلو وائرنگ کے لئے معلوم کریں :
(الف) ہر سرکٹ کے لئے مباح طاقت (واٹ میں)
(ب) تمام وائرنگ کے لئے مجموعی طاقت ، مجموعی برق رو ، حاصل مزاحمت جب کہ سرکٹ میں لگی ہوئی تمام مزاحمتیں آن ہیں۔

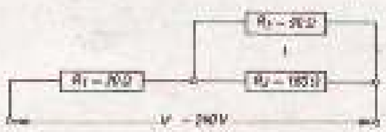


برقی دباؤ کے منبع کا متوازی سرکٹ۔
27.11 ایک بیٹری تین خشک سیلوں (اصل برق دباؤ 1.5 وولٹ '$R\ell$' 0.3 اوم) کی متوازی ترتیب پر مشتمل ہے :
(الف) ترتیب کا اصل برق دباؤ معلوم کریں۔ (ب) ترتیب کی اندرونی مزاحمت کیا ہوگی ؟ (ج) 2 ایمپیر کے لئے برق دباؤ کا ضیاع اور ٹرمینل وولٹیج معلوم کریں۔

28 اجتماعی یا سیریز پیرلل سرکٹ

اکثر مخلوط برق سرکٹ سلسلہ وار (یکساں برقی رو) اور متوازی سرکٹ (یکساں برق دباؤ) میں تبدیل کئے جا سکتے ہیں۔ ہر جزوی سرکٹ میں برق رو کے لئے داخل اور خارج ہونے کا صرف ایک راستہ ہونا چاہیے۔ مندرجہ ذیل چار مثالوں کی مدد سے واضح کیا گیا ہے کہ سرکٹ میں مزاحمت، برق دباؤ اور برق رو کی قیمت کس طرح معلوم کی جا سکتی ہے۔ جدول کی صورت میں حل کرنے سے لکھنے اور حل کرنے میں آسانی ہوتی ہے۔ اس کی مدد سے حل واضح ہوتا ہے اور معمول کی طرح پڑتال میں بھی آسانی رہتی ہے۔

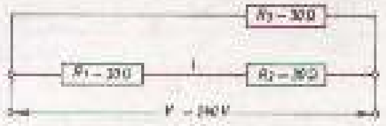
پیش مزاحم اور متوازی سرکٹ پر مشتمل اجتماعی سرکٹ



سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)	برق طاقت (W)
متوازی (3) (2)	90 180	↑	(6) (7)	ضرورت کے مطابق
سلسلہ وار I (1)	(1) 20	(5) (4)	↑	
مجموعی قیمت	(2)	240	(3)	

(1) $R_I = (R_3 \times R_2) \div (R_3 + R_2) = 60\Omega$
(2) $R = R_I + R_1 = 60 + 20 = 80\Omega$
(3) $I = V \div R = 240 \div 80 = 3A$
(4) $V_1 = I \times R_1 = 3 \times 20 = 60V$
(5) $V_I = I \times R_I = 3 \times 60 = 180V$
(6) $I_3 = V_I \div R_3 = 180 \div 90 = 2A$
(7) $I_2 = V_I \div R_2 = 180 \div 180 = 1A$

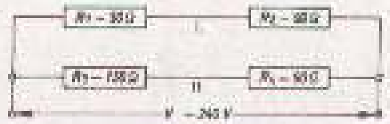
شنٹ مزاحم اور سلسلہ وار سرکٹ پر مشتمل اجتماعی سرکٹ



سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)	برق طاقت (W)
سلسلہ وار (1) (2)	30 30	(6) (7)	↑	
متوازی I (3)	(1) 30	↑	(2) (3)	
مجموعی قیمت	(5)	240	(4)	

(1) $R_I = R_1 + R_2 = 30 + 30 = 60\Omega$
(2) $I_I = V \div R_I = 240 \div 60 = 4A$
(3) $I_3 = V \div R_3 = 240 \div 30 = 8A$
(4) $I = I_I + I_3 = 4 + 8 = 12A$
(5) $R = V \div I = 240 \div 12 = 20\Omega$
(6) $V_1 = I_I \times R_1 = 4 \times 30 = 120V$
(7) $V_2 = I_I \times R_2 = 4 \times 30 = 120V$

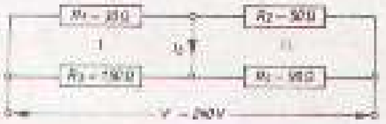
سلسلہ وار سرکٹ متوازی ترتیب میں



سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)	برق طاقت (W)
سلسلہ وار (1) (2)	30 50	(7) (8)	↑	
سلسلہ وار (3) (4)	150 90	(9) (10)	↑	
متوازی I II	(1) (2)	↑	(3) (4)	
مجموعی قیمت	(6)	240	(5)	

(1) $R_I = R_1 + R_2 = 30 + 50 = 80\Omega$
(2) $R_{II} = R_3 + R_4 = 150 + 90 = 240\Omega$
(3) $I_I = R \div R_I = 240 \div 80 = 3A$
(4) $I_{II} = R \div R_{II} = 240 \div 240 = 1A$
(5) $I = I_I + I_{II} = 3 + 1 = 4A$
(6) $R = V \div I = 240 \div 4 = 60\Omega$
(7) $V_1 = I_I \times R_1 = 3 \times 30 = 90V$
(8) $V_2 = I_I \times R_2 = 3 \times 50 = 150V$
(9) $V_3 = I_{II}\ R_3 = 1 \times 150 = 150V$
(10) $V_4 = I_{II}\ R_4 = 1 \times 90 = 90V$

متوازی سرکٹ سلسلہ وار ترتیب میں



سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)	
متوازی (1) (3)	30 150	↑	(7) (8)	J_4 ان
متوازی (2) (4)	50 90	↑	(9) (10)	$= I_1 - I_2$ $= I_4 - I_3$
سلسلہ وار I II	(1) (2)	(5) (6)	↑	$= 0.8A$
مجموعی قیمت	(3)	240	(4)	

(1) $R_I = (R_1 \times R_3) \div (R_1 + R_3) = 25\Omega$
(2) $R_{II} = (R_2 \times R_4) \div (R_2 + R_4) = 32.1\Omega$
(3) $R = R_I + R_{II} = 25 + 32.1 = 57.1\Omega$
(4) $I = V \div R = 240 \div 57.1 = 4.2A$
(5) $V_I = I \times R_I = 4.2 \times 25 = 105V$
(6) $V_{II} = I \times R_{II} = 4.2 \times 32.1 = 135V$
(7) $I_1 = V_I \div R_1 = 105 \div 30 = 3.5A$
(8) $I_3 = V_I \div R_3 = 105 \div 150 = 0.7A$
(9) $I_2 = V_{II} \div R_2 = 135 \div 50 = 2.7A$
(10) $I_4 = V_{II} \div R_4 = 135 \div 90 = 1.5A$

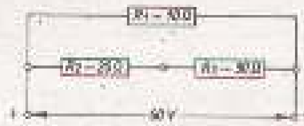
28.1 شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے مندرجہ ذیل جدول میں درج کی گئی 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمتوں کی پڑتال کریں ۔ ہر لوپ کے فارمولا "$R = V \div I$" کا اطلاق ہوگا ۔ اور ہر کالم کے لئے متعلقہ سرکٹ کے قوانین کا اطلاق ہوگا ۔ مزاحمت 'R_1' کی قیمت 10 اوم کی بجائے 8 اوم کے حساب سے مذکورہ بالا قیمتیں معلوم کریں ۔

سرکٹ		مزاحمت (Ω)	برقی دباؤ (V)	برقی رو (A)
متوازی	R_2	16	60	3.75
	R_3	48	60	1.25
سلسلہ وار	I	12	60	5
	R_1	10	50	5
مجموعی قیمت		22	110	5

28.2 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔

سرکٹ		مزاحمت (Ω)	برقی دباؤ (V)	برقی رو (A)
متوازی	R_2	30	؟	؟
	R_3	60	؟	؟
سلسلہ وار	I	؟	؟	؟
	R_1	24	؟	5
مجموعی قیمت		؟	؟	؟

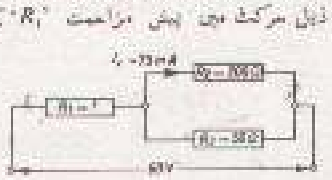
28.3 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے 'R'، V اور I کی قیمت معلوم کریں ۔



28.4 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔

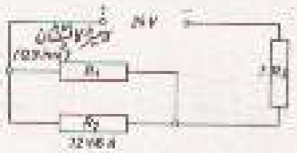
28.5 مذکورہ بالا سرکٹ کے درمیانی ٹرمینل آپس میں ملا کر پل کا سرکٹ بنائیں تاکہ دو متوازی سرکٹ بن جائیں ۔ نئے سرکٹ کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔

28.6 مندرجہ ذیل سرکٹ میں پیش مزاحمت 'R_1' کی قیمت معلوم کریں ۔

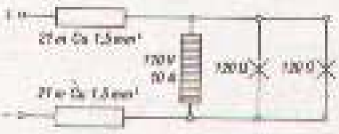


28.7 متوازی ترتیب میں جوڑی گئی دو مزاحمتوں 'R_2' اور 'R_3' کے ہم سلسلہ ایک مزاحمت 'R_1' جوڑی گئی ہے ۔ اگر '$R_1 = 6\Omega$'، '$R_2 = 4\Omega$' اور '$R_3 = 7.6\Omega$' ہو تو حاصل مزاحمت کی قیمت معلوم کریں ۔

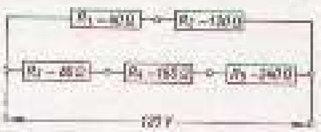
28.8 مندرجہ ذیل سرکٹ میں اگر مزاحمت 'R_2'، 12 وولٹ اور 6 ایمپیر پر عمل کرتی ہو تو مزاحمت 'R_1' کی قیمت معلوم کریں ۔



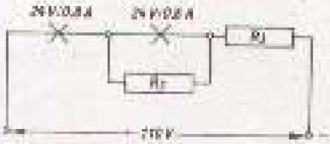
28.9 مندرجہ ذیل سرکٹ میں دکھائی گئی تنصیب کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔



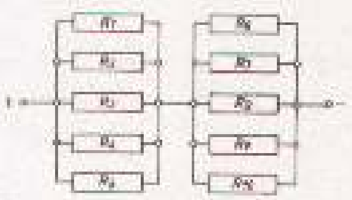
28.10 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔



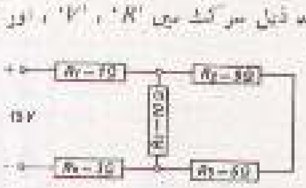
28.11 مندرجہ ذیل سرکٹ میں مزاحمت 'R_1' اور 'R_2' کی قیمت معلوم کریں ۔



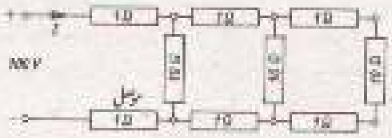
28.12 10 حراری مزاحمتیں (ہر ایک کی قیمت 20 اوم) 2 گروپوں میں 5 متوازی مزاحمتوں کی صورت میں لگائی گئی ہیں ۔ دونوں گروپ ہم سلسلہ ترتیب میں 220 وولٹ پر لگائے گئے ہیں ۔ مجموعی برقی رو، جزوی برقی دباؤ اور ہر حراری مزاحمت کی جزوی برقی رو کی قیمت دکھائے گئے سرکٹ کی صورت میں معلوم کریں ۔



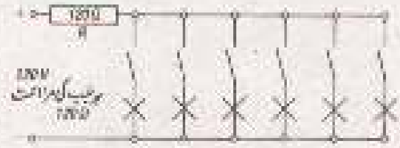
28.13 مندرجہ ذیل سرکٹ میں 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔



28.14 واصل موصل کے لئے مجموعی برق رو کی قیمت معلوم کریں۔



28.15 مندرجہ ذیل سوال میں بلب کی مزاحمت پر حرارت کا اثر نظر انداز کرکے 110 وولٹ، 110 واٹ کے ہر بلب کی جگہ 120 اوم کی مزاحمت لگائیں۔

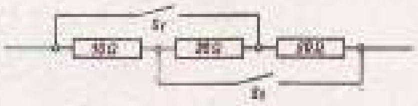


بلبوں کی متوازی مزاحمت معلوم کریں۔ حاصل مزاحمت اور برق بلب پر ظاہر ہونے والے برق دباؤ کی قیمت معلوم کریں جبکہ بلبوں کی مندرجہ ذیل تعداد "آن" ہو:

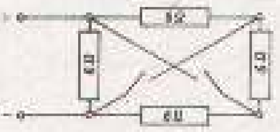
سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک	
	1	2	3	4	5	6	بلب

28.16 مندرجہ ذیل سرکٹ میں حاصل مزاحمت معلوم کریں جبکہ:

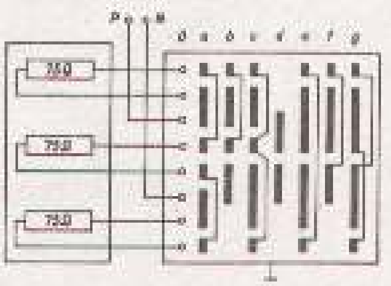
(الف) دونوں سوئچ کھلے (آف) ہیں۔
(ب) صرف سوئچ 'S_1' بند (آن) ہے۔
(ج) صرف سوئچ 'S_2' بند ہے۔
(د) دونوں سوئچ بند ہیں۔



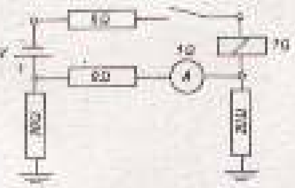
28.17 مندرجہ ذیل سرکٹ کی حاصل مزاحمت معلوم کریں جبکہ
(الف) سوئچ کھلے ہیں (ب) ایک سوئچ بند ہے
(ب) دونوں سوئچ بند ہیں۔



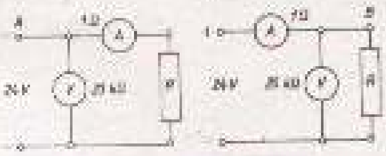
28.18 گردش پذیر سوئچ کے تماسات 'a' سے 'g' تک کے لئے مندرجہ ذیل سرکٹ میں حاصل مزاحمت اور مجموعی برق رو ($V = 225V$) معلوم کریں۔



28.19 مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے سرکٹ میں سوئچ بند ہونے کی صورت میں ایم میٹر 400 ملی ایمپیر کی برق رو ظاہر کرتا ہے۔ ریلے کوائل کی مزاحمت معلوم کریں۔



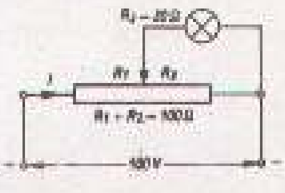
28.20 چند معلوم قیمت کی مزاحمتوں 'R' (2 اوم، 200 اوم، 20 کلو اوم) کی پڑتال بذریعہ کلیۂ اوم کرنی درکار ہے۔ مندرجہ ذیل دونوں پیمائشی سرکٹوں کی صورت میں پیمائشی غلطی اور پیمائش شدہ قیمت کیا ہوگی؟ (پیمائش تین درجہ تک ظاہر ہوتی ہے۔ ایم میٹر کی اندرونی مزاحمت 1 اوم اور وولٹ میٹر کی اندرونی مزاحمت 20 کلو اوم ہے)۔



سرکٹ	A			B		
سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک
مزاحمت 'R' معلوم ہے	2	200	20k	2	200	20k
'V' کی پیمائش کردہ قیمت	؟	؟	؟	؟	؟	؟
'I' کی پیمائش کردہ قیمت	؟	؟	؟	؟	؟	؟
$R = V \div I$	؟	؟	؟	؟	؟	؟
پیمائشی غلطی (%)	؟	؟	؟	؟	؟	؟

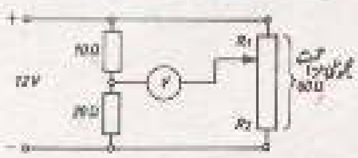
28.21 برق دباؤ کے ایک لوڈ شدہ تقسیم کنندہ (پوٹینشومیٹر) کے سرکٹ میں مندرجہ ذیل صورتوں کے لئے بلب پر ظاہر ہونے والا برق دباؤ اور مجموعی برق رو کی قیمت معلوم کریں۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
R_1	100 Ω	75 Ω	50 Ω	25 Ω	0 Ω
R_2	0 Ω	25 Ω	50 Ω	75 Ω	100 Ω



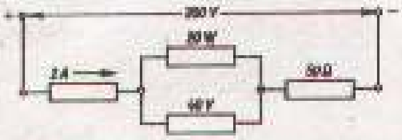
28.22 مندرجہ ذیل سرکٹ میں لگا ہوا وولٹ میٹر کتنا برق دباؤ ظاہر کرے گا جبکہ:

سوال	الف	ب	ج	د	ر
R_1	0 Ω	10 Ω	20 Ω	30 Ω	60 Ω
R_2	60 Ω	50 Ω	40 Ω	30 Ω	0 Ω



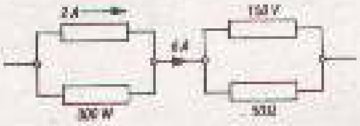
طاقت سے متعلقہ سوالات ۔

28.23 شکل میں دکھائے گئے سرکٹ کے لئے 'R'، 'V'، 'I' اور 'P' کی قیمت معلوم کریں :

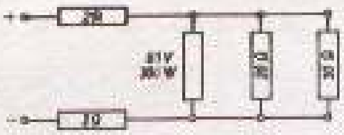


سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)	برق طاقت (W)
متوازی R_2	؟	؟	؟	20
R_3	؟	40	؟	؟
سلسلہ وار I	؟	؟	؟	؟
R_1	؟	؟	؟	؟
R_4	50	؟	؟	؟
مجموعی قیمت	؟	200	؟	؟

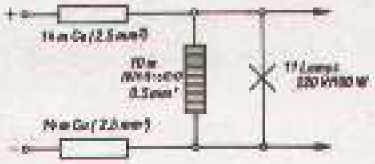
28.24 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے R، V، I اور P کی قیمت معلوم کریں :



28.25 مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے R، V، I اور P کی قیمت معلوم کریں :

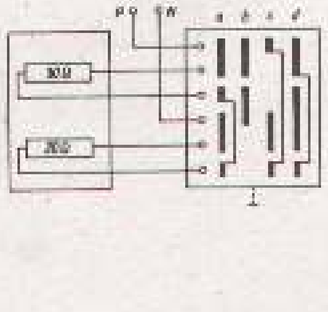


28.26 مندرجہ ذیل تنصیب کے لئے معلوم کریں :
(الف) موصل میں مجموعی برق رو ۔ (ب) موصل میں برق دباؤ کا ضیاع ۔ (ج) موصل میں طاقت کا ضیاع ۔ (د) ہیٹر پر درکار برق دباؤ ۔



28.27 برق روشنی کے لئے نصب شدہ ایک موصل (4 اوم) پر 220V/2kW کا ہیٹر 'آن' کرنے سے مزید لوڈ پڑ جاتا ہے ۔ برق دباؤ کتنے وولٹ گر جائے گا ؟

28.28 مندرجہ ذیل سرکٹ میں سوئچ کی تمام حالتوں کے لئے مؤثر مزاحمت کی قیمت معلوم کریں ۔ علاوہ ازیں 212 وولٹ پر صرف شدہ برق طاقت کی قیمت بھی معلوم کریں ۔

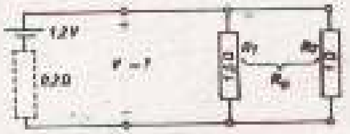


بیٹریوں پر مشتمل سرکٹ ۔

$$R_{ii} = R_i + R_e$$
$$E_i = E + V$$

برق دباؤ کے مبدا کی اندرونی مزاحمت 'R_i' بیرونی مزاحمت 'R_e' کے ہم سلسلہ ہوتی ہے ۔ مجموعی اصل برق دباؤ E_i بغیر لوڈ کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے ۔ زیادہ وضاحت کے لئے برق رو کا کیمیائی اثر (باب 31) دیکھیں ۔

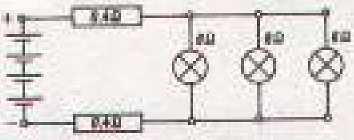
مثال : مندرجہ ذیل سرکٹ کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔



سرکٹ	مزاحمت (Ω)	برق دباؤ (V)	برق رو (A)
متوازی بیرونی مزاحمت R_1	1.5	0.9	0.6
بیرونی مزاحمت R_2	1	0.9	0.9
سلسلہ وار بیرونی مزاحمت R_e	0.6	0.9	1.5
اندرونی مزاحمت R_i	0.2	0.3	1.5
E_i کی مجموعی قیمت	0.8	1.2	1.5

28.29 اگر اوپر دکھایا گیا سرکٹ (الف) 2 سیلوں (ہر سیل 1.2V/0.2Ω کا) اور (ب) تین سیلوں پر مشتمل ہو تو 'V'، 'R' اور 'I' کی قیمت معلوم کریں ۔
مجموعی اصل برق دباؤ 'E_i' اور مجموعی اندرونی مزاحمت 'R_{ii}' کی قیمت سرکٹ میں درج کریں ۔

28.30 مندرجہ ذیل بیٹری سرکٹ کے لئے 'R'، 'V' اور 'I' کی قیمتیں معلوم کریں ۔ ہر سیل کا اصل برق دباؤ 1.5 وولٹ اور اندرونی مزاحمت 0.2 اوم ہے ۔



28.31 کار کی بیٹری کے مندرجہ ذیل سرکٹ میں لوڈ کرنٹ اور ٹرمینل پر برق دباؤ معلوم کریں :
(الف) جب بیٹری پر کوئی لوڈ نہیں ۔
(ب) جبکہ صرف بتیاں جل رہی ہوں ۔
(ج) جبکہ بتیوں کے علاوہ سٹارٹر بھی عمل پذیر ہے ۔

28.32 آٹھ آٹھ خشک سیلوں پر مشتمل دو سلسلہ وار سرکٹ آپس میں متوازی ترتیب میں لگائے گئے ہیں ۔ اگر ہر سیل کا اصل برق دباؤ 1.5 وولٹ اور اندرونی مزاحمت 0.3 اوم ہو تو :
(الف) مجموعی اصل برق دباؤ معلوم کریں ۔
(ب) 0.5 ایمپیر کے لوڈ پر ٹرمینل وولٹیج معلوم کریں ۔
(ج) 5 ایمپیر کے لوڈ پر ٹرمینل وولٹیج معلوم کریں ۔

29 برقی توانائی اور اس کی قیمت معلوم کرنا

صارفین کو صرف کردہ برقی توانائی کی قیمت بجلی فراہم کرنے والی کمپنی کو ادا کرنی پڑتی ہے ۔ سرکٹ میں لگے ہوئے برقی آلات طاقت 'P' صرف کرتے ہیں ۔ آلات کی طاقت 'P' اور اوقات کار 't' بڑھنے سے فراہم کردہ توانائی 'W' (مقدار حرارت ، روشنی اور میکانی کام وغیرہ) میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے ۔

برقی توانائی = طاقت × وقت
واٹ سیکنڈ = واٹ × سیکنڈ
$W = P \times t$

اکائیاں : برقی طاقت کی اکائی واٹ سیکنڈ (Ws) یا کلوواٹ آور (kWh) ہے ۔

تحویل : 1 کلو واٹ آور (1 یونٹ) = 1000 واٹ آور

$$1\,kWh = 1000\ Wh$$
$$= 60 \times 1000\ W\,min$$
$$= 60 \times 60 \times 1000\ Ws = 3600000\ Ws$$

مثال : 15 واٹ کا بلب 30 سیکنڈ کے لئے روشن رہتا ہے ۔

$$W = P \times t = 15 \times 30 = 450\ Ws$$

2 کلو واٹ کا برقی چولہا 4 گھنٹے کے لئے جلتا رہتا ہے ۔

$$W = P \times t = 2 \times 4 = 8\ kWh$$

برقی توانائی کی پیمائش کرنے کے لئے برقی توانائی کے میٹر استعمال کئے جاتے ہیں ۔

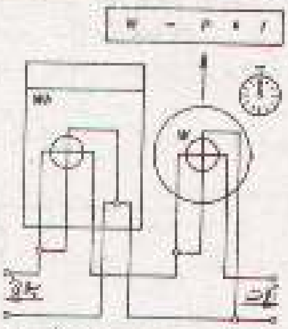
کلو واٹ آور میں توانائی 'W' = میٹر کی موجودہ ریڈنگ − میٹر کی پرانی ریڈنگ (طویل عرصہ کی پیمائش کی صورت میں)

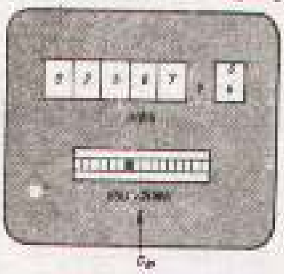
کلو واٹ آور میں توانائی 'W' = میٹر کے قرص کے چکروں کی تعداد ÷ میٹر کا مستقلہ 'C_{tt}' (کم عرصہ کی پیمائش کی صورت میں)

مثال : دائیں طرف دکھائے گئے میٹر کا قرص 15 چکر کاٹتا ہے ۔ صرف شدہ توانائی کی مقدار معلوم کریں ۔

$$W = \frac{15}{600} = \frac{1}{40}\ kWh = 0.025\ kWh = 25\ Wh$$

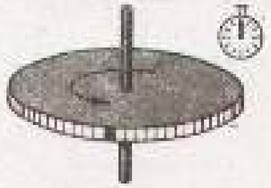
برقی توانائی





کاؤنٹر پر توانائی کی پیمائش

تمام برقی آلات کو "آف" کر دیں اور یہ دیکھیں کہ آیا میٹر کا قرص گھوم تو نہیں رہا ؟ اب صرف اس آلہ کو "آن" کریں جس کی صرف شدہ توانائی کی پڑتال کرنا مقصود ہو ۔ 1 منٹ میں قرص کے چکروں کی تعداد گنیں ۔ چکروں کی تعداد فی منٹ 'n' سے چکروں کی تعداد فی گھنٹہ معلوم کی جا سکتی ہے ۔ ($n_h = 60 \times n$)



$P_{kW} = \frac{n \times 60}{C_{tt}}$	طاقت 'P' (kW) = (چکروں کی تعداد فی منٹ × 60) ÷ (میٹر کا مستقلہ 'C_{tt}')

مثال : ایک میٹر کا مستقلہ 300 چکر فی کلو واٹ ہے ۔ اس کا قرص ایک منٹ میں 17 چکر کاٹتا ہے ۔ صرف شدہ طاقت معلوم کریں ۔

$$P = \frac{n \times 60}{C_{tt}} = \frac{17 \times 60}{300} = \frac{17}{5}\ kW = 3.4\ kW$$

صرف شدہ توانائی کی قیمت (بعد ازخشامہ کی مثال)

1 یونٹ سے 20 یونٹ تک 22 پیسے فی یونٹ
21 یونٹ سے زیادہ 25 پیسے فی یونٹ
بل میں 1.00 روپیہ میٹر کا کرایہ
اور 2.5 پیسے فی یونٹ بجلی کی ڈیوٹی شامل ہوتی ہے ۔

صرف شدہ توانائی کی ماہانہ قیمت گھریلو ، صنعتی اور زرعی صارفین کے نرخناموں (بائیں طرف دیکھیں) کے مطابق معلوم کی جاتی ہے ۔ نرخنامہ میں بجلی کی ڈیوٹی بھی شامل ہوتی ہے ۔

(1) واپڈا (واٹر اینڈ پاور ڈویلپمنٹ اتھارٹی) سے فراہم کردہ سہولت کی بنا پر نرخنامہ میں ایک متعین قیمت ہوتی ہے ۔

(2) صرف شدہ توانائی کا نرخ فی یونٹ مقرر کیا جاتا ہے ۔

ماہانہ قیمت روپوں میں = متعین قیمت (میٹر کا کرایہ وغیرہ) روپوں میں + صرف کردہ یونٹوں کی تعداد × قیمت فی یونٹ روپوں میں + 0.025 × صرف کردہ یونٹوں کی تعداد

مثال : 800 واٹ کا چولہا 4 گھنٹے روزانہ جلتا ہے ۔ دائیں طرف دیئے گئے نرخ نامہ کے مطابق ماہانہ خرچ معلوم کریں ۔

$$W = \frac{800 \times 4 \times 30}{1000} = 96\ kWh$$
$$C = 1 + (20 \times 0.22 + 76 \times 0.25) + 0.025 \times 96$$
$$= Rs.\ 25.8$$

دو نرخ ناموں کا موازنہ یکساں خرچ کے لئے برقی توانائی کے صرف کردہ یونٹوں کی مدد سے کیا جاتا ہے ۔

یونٹوں کا فرق 'W_i' = متعین قیمت میں فرق ÷ نرخ فی یونٹ کا فرق

یا $W_i = (T_1 - T_2) \div (p_2 - p_1)$

برقی توانائی

29.1 کلوواٹ آور (kWh) میں تبدیل کریں :

الف	ب	ج	د
250Wh	210Wmin	36000Ws	0.05MWh

نوٹ : 1 میگا واٹ آور (MWh) = 1000 کلوواٹ آور

ب کے لئے حل : $1\ kWh = 60 \times 1000 Wmin$

$$1\ W\ min = \frac{1}{60000}\ k\ W\ h$$

$$210 Wmin = \frac{210}{60000}\ kWh = 0.0035 kWh$$

29.2 واٹ سیکنڈ (Ws) میں تبدیل کریں ۔
572 واٹ منٹ ، 38.5 واٹ آور ، 2.7 کلوواٹ آور ، 0.25 میگا واٹ آور ۔

29.3 واٹ منٹ (W min) میں تبدیل کریں ۔
630 واٹ سیکنڈ ، 3.6 واٹ آور ، 0.4 کلوواٹ آور ، 0.1 میگا واٹ آور ۔

29.4 واٹ آور (Wh) میں تبدیل کریں۔
5400 واٹ سیکنڈ ، 450 واٹ منٹ ، 0.643 کلوواٹ آور ، 0.03 میگا واٹ آور ۔

29.5 مندرجہ ذیل آلات کے لئے صرف شدہ توانائی کلوواٹ آور (kWh) میں معلوم کریں ۔

سوال	آلات	طاقت	دوران کار
(الف)	ہیٹر	1500W	2h
(ب)	استری	800W	1.3h
(ج)	کویہ	150W	0.1h
(د)	واٹر ہیٹر	3000W	55min
(ر)	بلب	60W	12min
(ک)	ہیٹر راڈ	200W	2 min 24s

د کے لئے حل :

$W = ?$
$P = 3000W = 3kW\ ;\ t = 55min = 55/60h$

$$W = P \times t = 3 \times \frac{55}{60} = \frac{55}{20}\ kWh = 2.75kWh$$

29.6 عموداً کالموں میں توانائی معلوم کریں ۔

سوال	طاقت 'P'	وقت 't'	برقی توانائی 'W'
(الف)	27 kW	10 s	? Wh
(ب)	60 W	10 min	? Ws
(ج)	2.4MW	1 min	? kWh
(د)	300kW	50 h	? MWh
(ر)	50mW	6000 h	? kWh
(ک)	4500W	1 h 36 min	? Wh

الف کے لئے حل :

$W = ?\ Wh$
$P = 27kW = 27000W\ ;\ t = 10s = 10/3600h$

$$W = P \times t = 27000 \times \frac{10}{3600} = \frac{2700}{36} Wh = 75Wh$$

29.7 مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	طاقت 'P'	وقت 't'	برقی توانائی 'W'
(الف)	80 W	6 min	? Wh
(ب)	5.5kW	1800h	? MWh
(ج)	? kW	1 min	150Wh
(د)	1500W	? s	0.075kWh
(ر)	? W	48h	157kWh
(ک)	2.5kW	? min	6.5 kWh

د کے لئے حل :

$P = ?$
$W = 150Wh = 0.15kWh\ ;\ t = 1min = 1/6h$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{0.15}{1/60} = 0.15 \times 60\ kW = 9\ kW$$

29.8 44 اوم کی ایک مزاحمت کو
(الف) 3 گھنٹوں کے لئے 220 وولٹ پر
(ب) 4 گھنٹوں کے لئے 110 وولٹ پر لگایا گیا ہے ۔
دونوں صورتوں میں صرف کردہ توانائی معلوم کریں ۔

الف کے لئے حل :

$R = 44\Omega\ ;\ t = 3h\ ;\ V = 220V\ ;\ W = ?$
$W = P \times t = 1.1 \times 3 = 3.3\ kWh$
$P = V^2 \div R = (220)^2 \div 44 = 1100W = 1.1kW$

29.9 0.05 اوم کے ایک واصل تار میں سے 9 گھنٹوں کے لئے 100 ایمپیئر برقی رو گزرتی ہے ۔ واصل تار میں برقی توانائی کا ضیاع معلوم کریں ۔

29.10 عجوزتی نقص کے باعث ایک وائینڈنگ میں سے 110 وولٹ پر 18 دنوں تک 25 ملی ایمپیئر برقی رو گزرتی رہی ۔ صرف شدہ توانائی کلوواٹ آور میں معلوم کریں ۔

29.11 برقی کویہ کی حراری وائینڈنگ 220 وولٹ پر 8 منٹ میں 20 واٹ آور توانائی صرف کرتی ہے ۔
(الف) کویہ کی طاقت معلوم کریں ۔
(ب) حراری وائینڈنگ کی مزاحمت اوہ میں معلوم کریں ۔

29.12 220V/3000W کے ایک صارف کو سوئچ 'آن' کرنے سے مینز کا برقی دباؤ 3 وولٹ گر جاتا ہے ۔ 5 گھنٹوں میں :
(الف) صارف کی صرف کردہ توانائی معلوم کریں ۔
(ب) واصل تار میں صرف شدہ توانائی معلوم کریں ۔

29.13 ایک کار کی بتیاں اوسطاً 90 واٹ کی ہیں ۔ پارک کرتے وقت غلطی سے بتیاں جلتی رہ گئیں ۔ اگر کار کی بیٹری (6V) کی گنجائش 60 ایمپیئر آور ہو تو بیٹری کتنی دیر کے بعد ڈسچارج ہو جائے گی ؟

29.14 ایک ٹیلیویژن (300W) 24 دنوں تک روزانہ رات 8 بجے سے 10.30 بجے تک لگایا جاتا رہا ۔ ٹیلیویژن کی صرف کردہ توانائی (kWh) معلوم کریں ۔

29.15 ایک ڈی ۔سی موٹر 8.5 گھنٹوں میں 225 وولٹ پر 34.4 کلوواٹ آور صرف کرتی ہے ۔ موٹر کی اوسط برقی رو معلوم کریں ۔

29.16 مندرجہ ذیل چیس چارج کی بیٹری سے فراہم کردہ توانائی کلوواٹ آور میں معلوم کریں ۔ اصل برقی دباؤ 2.5 وولٹ ، فراہم کردہ برقی رو 200 ملی ایمپیئر ، وقت 4 گھنٹے 15 منٹ ۔

29.17 برقی توانائی کو میکانی توانائی میں تحویل کیا جا سکتا ہے ۔ اگر تحویل کے ضیاع نظر انداز کر دیئے جائیں تو 1 کلوواٹ آور کتنے نیوٹن میٹر کے برابر ہو گا ؟

برقی توانائی کے میٹر سے متعلقہ سوالات ۔

میٹر کے مستقلہ 'C_n' کی مدد سے سوالات حل کرتے وقت خیال رکھیں کہ :

C_n — میٹر کا مستقلہ (قرص کے چکروں کی تعداد فی کلوواٹ آور)

n' — ایک خاص وقت میں قرص کے چکروں کی تعداد

n — چکروں کی تعداد فی منٹ

29.18 برقی چولہے کے جلنے کی وجہ سے 8 منٹ میں میٹر ریڈنگ 2544.87 کلوواٹ آور (یونٹوں) سے 2545.19 کلوواٹ آور ہو جاتی ہے ۔ چولہے کی برقی طاقت معلوم کریں ۔

29.19 ایک بند دکان کا میٹر یہ ظاہر کرتا ہے کہ کوئی برقی آلہ کام کر رہا ہے ۔ 5 منٹ میں میٹر کی ریڈنگ 2545.19 کلوواٹ آور سے بدل کر 2545.23 کلوواٹ آور ہو جاتی ہے ۔ آلہ کی طاقت معلوم کریں ۔ آپ کے خیال کے مطابق یہ کونسا آلہ ہو سکتا ہے ۔

29.20 ایک واٹر ہیٹر 48 منٹ میں پانی گرم کر دیتا ہے ۔ اس عرصہ میں میٹر ریڈنگ 2545.23 کلوواٹ آور سے 2550,03 کلوواٹ آور ہو جاتی ہے ۔ واٹر ہیٹر کی طاقت معلوم کریں ۔

29.21 کچھ وقت کے لئے ایک گھر میں صرف 1200 واٹ کا ایک چولہا جلتا رہا ۔ میٹر کی مدد سے چولہے کے کام کرنے کی معیاد معلوم کریں :

پرانی میٹر ریڈنگ : 06349.8 کلوواٹ آور ۔

نئی میٹر ریڈنگ : 06376.3 کلوواٹ آور ۔

29.22 اگر میٹر کا قرص (میٹر کا مستقلہ = 300 چکر فی کلوواٹ آور) کھانا پکانے کے دوران 30 چکر لگائے تو صرف شدہ توانائی معلوم کریں ۔

29.23 کپڑے دھونے کی ایک مشین کے نچوڑنے کے عمل کے دوران میٹر کا قرص (میٹر کا مستقلہ = 600 چکر فی کلوواٹ آور) 4 چکر لگاتا ہے ۔ اس عمل کے دوران صرف شدہ توانائی کلوواٹ آور میں معلوم کریں ۔

مثال : ایک میٹر کا مستقلہ 1500 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔ 60 واٹ کا ایک بلب اگر 2 منٹ تک روشن رہے تو میٹر کا قرص کتنے چکر لگائے گا ؟

حل : 1 ۔ $W = 60 \times 2 = 120\text{Wmin} = 2\text{Wh} = 0.002\text{kWh}$

ایک کلوواٹ آور ≙ 1500 چکر

$0.002\ \text{kWh} \triangleq 0.002 \times 1500 = 3$

پس 0.002 کلوواٹ آور ≙ 3 چکر

2 ۔ $W = 60 \times 2 = 120\ \text{Wmin} = 2\ \text{Wh} = 0.002\ \text{kWh}\ ;\ W = \frac{n'}{C_n}$

$n' = W \times C_n = 0.002 \times 1500 = 3$

3 ۔ $P_{kw} = n \times 60/C_n$

$n = P_{kw} \times C_n/60 = \frac{0.06 \times 1500}{60} = 1.5/\text{min}$

$n' = t \times n = 2 \times 1.5 = 3$

29.24 ایک میٹر کا مستقلہ 1200 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔ 1500 واٹ کے چولہے کے لئے 10 سیکنڈ میں میٹر کا قرص کتنے چکر لگائے گا ؟

29.25 ایک میٹر کا مستقلہ 300 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔ اس پر 2500 واٹ کے چولہے کا لوڈ کار عمل ہے ۔ میٹر کا قرص کتنے وقت میں 10 چکر لگائے گا ؟

29.26 مندرجہ ذیل برقی آلات کی طاقت میٹر کے قرص کی رفتار (چکروں کی تعداد فی منٹ) کی مدد سے معلوم کریں :

سوال آلات	C_n (n /kWh)	n (1/min)	P (kW)
(الف) صفائی کرنے والا آلہ	1500	5	؟
(ب) استری	1200	12	؟
(ج) ہیٹر	375	37.5	؟
(د) ریڈیو	900	1.5	؟
(ر) بلب	600	3	؟
(ک) کپڑے دھونے کی مشین	480	32	؟

29.27 برقی چولہے کے جلنے کی وجہ سے میٹر کا قرص 12 سیکنڈ میں 6 چکر لگاتا ہے ۔ اگر میٹر کا مستقلہ 'C_n' 1200 چکر فی کلوواٹ آور ہو تو چولہے کی برقی طاقت معلوم کریں ۔

29.28 ایک گھریلو برقی میٹر کا مستقلہ 900 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔ اگر اس پر صرف ایک بالائے بنفشی شعاع ریز (ultra violet radiator) بطور صارف لگا ہوا ہو تو میٹر کا قرص ایک منٹ میں 4.5 چکر لگاتا ہے ۔ شعاع ریز کی طاقت واٹ میں معلوم کریں ۔

29.29 ایک واٹر ہیٹر کی طاقت میٹر ریڈنگ کی مدد سے معلوم کرنا درکار ہے ۔ صرف اسی واٹر ہیٹر کے کام کرنے کی صورت میں میٹر کا قرص 20 سیکنڈ میں 3 چکر لگاتا ہے جبکہ میٹر کا مستقلہ 120 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔

29.30 میٹر کے ہر مستقلہ کے ساتھ ایک جزو ضربی 'k' منسوب ہوتا ہے جس سے چکروں کی تعداد 'n' کی مدد سے براہ راست طاقت واٹ میں معلوم کی جا سکتی ہے (مثال دیکھیں) ۔ مندرجہ ذیل میٹر کے مستقلہ کے لئے اس جزو ضربی کی قیمت معلوم کریں ۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک
چکروں کی تعداد فی کلوواٹ آور	150	300	600	750	1200	1500

الف کا حل :

$$K = \frac{60 \times 1000}{C_n} = \frac{60 \times 1000}{150}\ \text{Wmin} = 400\text{Wmin}\ .$$

$$P_w = n \times k = n \times 400\text{Wmin}$$

29.31 ایک میٹر کا مستقلہ 600 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔ مندرجہ ذیل صارفین کے لئے ایک منٹ میں میٹر کا قرص کتنے چکر لگائے گا ، جبکہ تمام صارف بیک وقت کام کر رہے ہوں ۔ 100 واٹ کا ایک بلب ، 40 واٹ کے تین بلب ، 0.8 کلوواٹ کی ایک استری ، 1.5 کلوواٹ کا ایک چولہا ، 1 کلوواٹ کا ایک چولہا ، 70 واٹ کا ایک ریڈیو ، 110 واٹ کا ایک ریفریجریٹر ۔

29.32 2.2 کلوواٹ کی ایک ڈی۔سی موٹر کی صرف کردہ طاقت ، برقی رو اور حاصل مزاحمت موٹر کے لوڈ کے ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہیں ۔ ان کی پیمائش ایک میٹر کی مدد سے کریں جس کا مستقلہ 375 چکر فی کلوواٹ آور ہے ۔ 220 وولٹ کے برقی دباؤ پر طاقت ، برقی رو اور مزاحمت معلوم کریں :

(الف) '$n = 25/\text{min}$' کے لئے (ب) '$n = 18/\text{min}$' کے لئے ۔

صرف شدہ توانائی کی قیمت

29.33 اگر بجلی کا نرخ 25 پیسے فی یونٹ ہو تو مندرجہ ذیل آلات کے لئے صرف شدہ توانائی کی قیمت معلوم کریں :
(الف) 60 واٹ کا بلب ایک گھنٹے کے لئے (ب) 450 واٹ کی استری ایک گھنٹے کے لئے (ج) 2500 واٹ کا چولہا ایک گھنٹے کے لئے (د) 100 واٹ کا ریفریجریٹر ایک دن کے لئے جبکہ اس کا دورِ عمل 20 فیصد ہے۔

الف کے لئے حل : $W = P \times t = 60 \times 1 = 60\ Wh = 0.06\ kWh$
$C = W \times p = 0.06 \times 25 = 1.5\ ps$

29.34 مندرجہ ذیل صورتوں کے لئے :
(1) بجلی کا ماہانہ خرچ 'C' معلوم کریں (11 فیصد بجلی کی ڈیوٹی)۔
(2) بجلی کا نرخ فی یونٹ (p) معلوم کریں۔

سوال	ماہانہ صرف شدہ توانائی (kWh)	متعین قیمت (Rs./month)	نرخ فی یونٹ (Rs./kWh)
(الف)	32	3.60	0.11
(ب)	68	6.00	0.11
(ج)	92	5.60	0.11
(د)	115	7.30	0.09
(ر)	186	8.60	0.09
(ک)	297	9.80	0.09

الف کے لئے حل :

(1) $C = Rs.\ 3.60 + 32 \times 0.11 = Rs.\ 7.12$

11 فیصد ڈیوٹی شامل کرنے کے بعد

$C = 7.12 \times 1.11 = Rs.\ 7.90$

(2) $p = 7.90 \div 32 = Rs.\ 0.247/kWh$

29.35 ایک گھر میں 60 واٹ کا ریڈیو روزانہ 5 گھنٹے کے لئے کارِ عمل رہتا ہے۔ اس کے علاوہ مختلف آلات کے لئے صرف کردہ توانائی مندرجہ ذیل ہے :
چولہے کی 3 کلو واٹ آور یومیہ ، ریفریجریٹر کی 1 کلو واٹ آور یومیہ ، برتن دھونے کی مشین کی 0.8 کلو واٹ آور یومیہ ، واٹر ہیٹر کی 20 کلو واٹ آور ہفتہ وارانہ ، استری اور بلبوں کی 24 کلو واٹ آور ماہانہ۔
بجلی کا ماہانہ خرچ اور اس حساب سے بجلی کا نرخ معلوم کریں۔ 1 ماہ 30 دن کے برابر یا 4 ہفتوں کے برابر رکھیں۔ صرف شدہ توانائی کا نرخنامہ 25 پیسے فی یونٹ ہے۔ 1 روپیہ میٹر کا ماہانہ کرایہ ہے اور اس میں 2.5 پیسے فی یونٹ بجلی کی ڈیوٹی بھی شامل کریں۔

29.36 ایک گھر میں روزانہ مندرجہ ذیل برقی آلات استعمال کئے جاتے ہیں:
100 واٹ کے دو بلب (3 گھنٹوں کے لئے)
40 واٹ کے 5 بلب (2 گھنٹوں کے لئے)
1 ریفریجریٹر جو کہ 0.5 کلو واٹ آور کی توانائی صرف کرتا ہے۔ 3 کلو واٹ کی کپڑے دھونے کی مشین ($\frac{3}{4}$ گھنٹے کے لئے)، 2 کلو واٹ کا واٹر ہیٹر (1 گھنٹے کے لئے)، 1500 واٹ کا ہیٹر ($\frac{1}{2}$ گھنٹے کے لئے)، 200 واٹ کی صفائی کرنے والی مشین ($\frac{1}{2}$ گھنٹے کے لئے)، 250 واٹ کا ٹیلیویژن (2 گھنٹوں کے لئے)، 500 واٹ کی استری ($\frac{1}{2}$ گھنٹے کے لئے)
بقیہ چھوٹے چھوٹے آلات 200 واٹ آور کی توانائی صرف کرتے ہیں۔
(الف) 30 دنوں میں صرف کردہ توانائی معلوم کریں۔
(ب) سوال 29.35 میں دیئے گئے نرخ نامہ کے حساب سے بجلی کا ماہانہ خرچ معلوم کریں۔

29.37 300mW/6V کا ایک ٹرانسسٹر ریڈیو روزانہ 4 گھنٹوں کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اگر 3 ایمپیر آور کی بیٹری کی قیمت 3.60 روپے ہو تو (الف) ریڈیو کا ماہانہ خرچ معلوم کریں (1 ماہ = 30 دن)۔
(ب) 1 کلوواٹ آور توانائی حاصل کرنے کے لئے کتنے روپے صرف ہوں گے ؟

29.38 ایک ریفریجریٹر کی طاقت 150 واٹ ہے۔ اس کا تھرموسٹیٹ اسے یومیہ 11 گھنٹوں کے لئے کارِ عمل رکھتا ہے۔ اگر بجلی کا نرخ 25 پیسے فی یونٹ ہو تو ریفریجریٹر کی صرف شدہ توانائی کا ماہانہ خرچ معلوم کریں۔

29.39 ایک سفری استری کو مبدل سوئچ کی مدد سے 110 وولٹ یا 220 وولٹ پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ 5 گھنٹوں میں استری کی صرف شدہ توانائی 0.8 کلو واٹ آور ہے۔
(الف) 0.38 روپیہ فی یونٹ کے حساب سے استری کی صرف شدہ توانائی کا خرچ فی گھنٹہ معلوم کریں۔ (ب) اگر مبدل سوئچ 110 وولٹ پر ہو اور استری کو غلطی سے 220 وولٹ پر لگا دیا جائے تو کتنی طاقت حرارت میں تبدیل ہوگی ؟

مثال : ایک گھر چار حصوں پر مشتمل ہے۔ سال کے وسط میں ماہانہ صرف شدہ توانائی 110 کلو واٹ آور تھی۔ اس گھر کے لئے مندرجہ ذیل دو نرخ ناموں میں سے کونسا سستا رہے گا ؟
(الف) متعین قیمت 'T_1' 8.60 روپے ماہانہ اور بجلی کا نرخ 'p_1' 0.09 روپے فی یونٹ (ب) متعین قیمت 'T_2' 5.60 روپے ماہانہ اور بجلی کا نرخ 'p_2' 0.11 روپے فی یونٹ۔
حل : یکساں خرچ کے لئے برقی توانائی کے یونٹوں کا فرق :

$$W_s = \frac{T_1 - T_2}{p_2 - p_1} = \frac{8.60 - 5.60}{0.11 - 0.09} = \frac{3.00}{0.02} = 150\ kWh$$

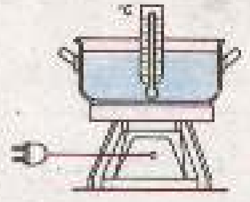
چونکہ ماہانہ صرف شدہ توانائی انتہائی صرف سے کم ہے اس لئے کم متعین قیمت کا نرخ نامہ (ب) سستا رہے گا۔

29.40 ایک ورکشاپ کا مالک صرف شدہ توانائی کی قیمت مندرجہ ذیل نرخ نامہ کے مطابق ادا کرتا ہے :
متعین قیمت 51.00 روپے ماہوار اور بجلی کا نرخ 0.08 روپے فی یونٹ۔ اگر ماہانہ اوسط صرف شدہ توانائی 1250 کلوواٹ آور ہو تو:
(الف) صرف شدہ توانائی کا ماہانہ خرچ معلوم کریں (بل میں 11 فیصد بجلی کی ڈیوٹی بھی شامل کریں)۔ (ب) مذکورہ بالا خرچ کے مطابق صرف شدہ توانائی کی قیمت فی یونٹ معلوم کریں۔

29.41 مندرجہ ذیل تنصیب کے لئے ماہانہ صرف شدہ توانائی اور بجلی کا ماہانہ خرچ معلوم کریں جب کہ تنصیب کی طاقت ، اوسط دورانِ کار اور بجلی کا نرخ معلوم ہو۔
(الف) 1200 واٹ کی تشہیری روشنی جو کہ مسلسل روشن رہتی ہے (0.10 روپیہ فی کلوواٹ آور)۔ (ب) 500 واٹ کے 30 بلبوں پر مشتمل سٹریٹ لائٹ۔ 50 فیصد 10 گھنٹے روزانہ اور 50 فیصد 4 گھنٹے روزانہ (0.08 روپے فی کلوواٹ آور)۔ (ج) برقی منقالہ (conveyor) جس کی اوسط طاقت 0.4 میگا واٹ ہے اور ایک ماہ میں 24 دن کارِ عمل رہتا ہے۔ ہر روز اسے 5 گھنٹوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (0.06 روپے فی کلوواٹ آور)۔ (د) 80000 گھروں میں روزانہ صرف شدہ توانائی 2.5 کلوواٹ آور فی گھر (0.15 روپے فی کلوواٹ آور)۔

مقدار حرارت Q

اگر کسی چیز کو گرم کرنا ہو تو اسے ایک مقدار حرارت 'Q' فراہم کرنی پڑتی ہے۔ مقدار حرارت کی اکائی جول ہے اور اس کی علامت 'J' ہے۔ 1 جول = 1 واٹ سیکنڈ کے برابر ہوتا ہے۔ اس طرح مقدار حرارت کو واٹ سیکنڈ میں بھی ظاہر کیا جا سکتا ہے۔



> ایک لٹر یا 1 کلو گرام پانی کے درجہ حرارت کو 1 درجہ سینٹی گریڈ یا 1 کیلون تک بڑھانے کے لئے 4187 جول مقدار حرارت درکار ہوتی ہے۔

مقدار حرارت کی اب تک استعمال ہونے والی اکائی کیلوری تھی۔

ایک کلو کیلوری = $1\ k\ cal = 1000\ cal = 4187$ جول = 4.187 کلو جول

1 کیلوری 1 گرام پانی کے درجہ حرارت کو °1 سینٹی گریڈ تک بڑھا دیتی ہے۔

کئی چیزیں پانی کی نسبت جلد گرم ہو جاتی ہیں یعنی اسی کمیت کے لئے ان چیزوں کے درجہ حرارت میں یکساں اضافہ کے لئے پانی کی نسبت کم مقدار حرارت کی ضرورت ہو گی۔ کسی چیز کی اکائی کمیت کو 1 درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کرنے کے لئے جتنی مقدار حرارت درکار ہو گی وہ اس چیز کی حرارت مخصوصہ 'c' کہلاتی ہے۔ مقدار حرارت 'Q' مندرجہ ذیل فارمولا سے معلوم کی جا سکتی ہے:

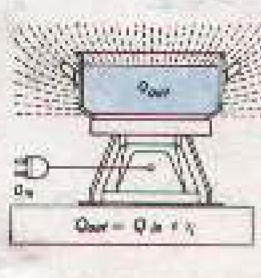
$$Q = c \times m \times \delta T$$

جبکہ مقدار حرارت 'Q' جول میں، حرارت مخصوصہ 'c' جول فی کلو گرام درجہ سینٹی گریڈ میں، کمیت 'm' کلو گرام میں اور 'δT' درجہ حرارت میں تبدیلی درجہ سینٹی گریڈ میں ہے۔

Cal/g°c	J/kg°c	حرارت مخصوصہ
1.00	4180	پانی
0.24	1000	ہوا
0.22	920	ایلومینیم
0.11	460	فولاد
0.09	390	تانبا
0.05	210	ٹِن

برقی رو سے پیدا شدہ حرارت اور استعداد

برقی حراری آلات سے تحویل کردہ سود مند مقدار حرارت برقی توانائی کی صورت میں فراہم کردہ مقدار حرارت سے ہمیشہ کم ہوتی ہے۔ اس طرح ہر حراری آلہ کی ایک استعداد ہوتی ہے:



$$\text{استعداد} = \frac{\text{حراری آلہ کی مہیا کردہ حرارت}}{\text{حراری آلہ کو فراہم کردہ توانائی}} \qquad \eta = \frac{Q_{out}}{Q_{in}}$$

مہیا کردہ حرارت 'Q_{out}' = حرارت مخصوصہ × کمیت × درجہ حرارت میں تبدیلی

$$Q_{out} = c \times m \times \delta T$$

فراہم کردہ توانائی 'Q_{in}' = طاقت (واٹ میں) × وقت (سیکنڈ میں) $\qquad Q_{in} = P \times t$

$$c \times m \times \delta T = P \times t \times \eta$$

مثال: 0.5 کلوواٹ کا واٹر ہیٹر ($\eta = 0.9$) 3 لٹر پانی کو کتنی دیر میں 60 سینٹی گریڈ تک گرم کر دے گا؟

$$t = \frac{c \times m \times \delta T}{P \times \eta} = \frac{4180 \times 3 \times 60}{500 \times 0.9} = 1672S \approx 28min$$

برقی موصل میں پیدا شدہ حرارت

تانبے کے تار میں طاقت کا ضیاع 'P_{tt}' = موصل میں برقی دباؤ کا ضیاع 'V_{tt}' × برقی رو 'I'

$$P_{tt} = V_{tt} \times I = I^2 R_{tt}$$

پیدا شدہ مقدار حرارت 'Q_{tt}' = طاقت کا ضیاع 'P_{tt}' × وقت 't' $\qquad Q_{tt} = P_{tt} \times t$

جب موصل میں سے برقی رو گزرتی ہے تو وہ گرم ہو جاتے ہیں۔

فضا کی نسبت درجہ حرارت کا فرق جتنا زیادہ ہو گا۔ موصل سے اتنی ہی زیادہ حرارت فضا میں منتشر ہو جائے گی۔ اس طرح موصل میں پیدا شدہ حرارت کی وجہ سے انتہائی درجہ حرارت منتقل ہو جاتا ہے۔ مباح کثافت رو کی مقدار اس طرح منتخب کرنی چاہیے کہ اس درجہ حرارت کی وجہ سے موصل کی محجوزیت کو نقصان نہ پہنچے۔

1. وائینڈنگ کی کثافت رو 'J' = برقی رو 'I' ÷ عمودی تراش کا رقبہ 'A' $J = I \div A$ (دیکھیں باب 23)۔

2. گھریلو تنصیبات کے لئے مباح لوڈ (کثافت رو) کی مقدار متعلقہ قوانین کے مطابق منتخب کی جاتی ہے۔

گروپ 1 کے تانبے کے تار کا مباح لوڈ دائیں طرف دی گئی جدول میں دکھایا گیا ہے۔ گروپ 2 کے چند تھنڈے ہو جانے والے موصلوں کی حفاظت موصلوں کو 1 درجہ زیادہ اور ایلومینیم کے موصل کی حفاظت ایک درجہ کم ظرفیت کے فیوز کی مدد سے کی جانی چاہیے۔ علاوہ ازیں آلات کی نامی برقی رو کو از کم عمودی تراش کے رقبہ، برقی دباؤ کے ضیاع اور اصل موصل کے لوڈ کا خیال رکھنا چاہیے (باب 67 دیکھیں)۔

گروپ 1 کے تانبے کے موصلوں کی نامی عمودی تراش کا رقبہ اور فیوز کی ظرفیت

I(A)	A(mm²)
16	1.5
20	2.5
25	4.0
35	6
50	10
63	16
80	25

فضا کا درجہ حرارت °25 سینٹی گریڈ تک

مقدار حرارت

30.1 ایک واٹر ہیٹر میں 80 کلو گرام پانی کے درجہ حرارت میں 72° سینٹی گریڈ کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ پانی کی جذب کردہ مقدار حرارت جول میں اور کلوکلوری میں معلوم کریں۔

30.2 200 لٹر پانی کا درجہ حرارت 45° سینٹی گریڈ سے 36° سینٹی گریڈ تک گر جاتا ہے۔ پانی سے خارج کردہ مقدار حرارت کلو جول میں اور کلوکلوری میں معلوم کریں۔

30.3 مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی پانی کی مقدار کا درجہ حرارت 'T_1' سے 'T_2' تک بڑھانے کے لئے حرارت کی کتنی مقدار (جول میں) درکار ہو گی:

سوال	مثال	کمیت	'T_1'	'T_2'
(الف)	بوائلر	80l	15°C	85°C
(ب)	اشنانے کا ٹب	180l	10°C	37°C
(ج)	واٹر ہیٹر	45l	10°C	40°C
(د)	برتن دھونے کے لئے پانی	8l	12°C	37°C
(ر)	کپڑے دھونے کی مشین	60l	8°C	95°C
(ک)	برقی کیتلی	1l	18°C	100°C

30.4 برف کی حرارت مخفی 330×10^3 جول فی کلو گرام ہے اور بھاپ کی حرارت مخفی 2260×10^3 جول فی کلو گرام ہے۔ 2 کلو گرام برف سے 100° سینٹی گریڈ پر بھاپ بنانے کے لئے کتنی مقدار حرارت درکار ہوگی؟

30.5 حرارت سے محجوز جگہ میں 60 مکعب میٹر ہوا کے درجہ حرارت کو منفی 12° سینٹی گریڈ سے مثبت 18° سینٹی گریڈ تک بڑھانے کے لئے کتنی حرارت درکار ہوگی؟ (ہوا کی کثافت 1.29 کلو گرام فی مکعب میٹر ہے اور حرارت مخصوصہ 1000 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ ہے)۔

30.6 12 کلو گرام لوہے کو 18° سینٹی گریڈ سے 250° سینٹی گریڈ تک گرم کرنے کے لئے کتنی حرارت درکار ہوگی؟ (لوہے کی حرارت مخصوصہ 460 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ ہے)۔

30.7 120 کلو گرام ٹرانسفارمر آئل کا درجہ حرارت 18° سینٹی گریڈ سے بڑھ کر 45° سینٹی گریڈ ہوگیا۔ اگر ٹرانسفارمر آئل کی حرارت مخصوصہ 1700 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ ہو تو جذب کردہ مقدار حرارت معلوم کریں۔

30.8 80 گرام وزنی تانبے کے ٹکڑے کے درجہ حرارت کو 20° سینٹی گریڈ سے 320° سینٹی گریڈ تک بڑھانے کے لئے کتنی مقدار حرارت درکار ہوگی؟ (حرارت مخصوصہ 390 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ)۔

30.9 ایک گلیسرین کے ٹب میں 0.7 مکعب میٹر گلیسرین کو 12° سینٹی گریڈ سے 80° سینٹی گریڈ تک گرم کیا گیا ہے۔ اگر گلیسرین کی کثافت 1.26 کلو گرام فی مکعب ڈیسی میٹر اور حرارت مخصوصہ 2400 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ ہو تو معلوم کریں۔

(الف) گلیسرین کی کمیت (ب) درجہ حرارت میں تبدیلی (ج) مقدار حرارت میں اضافہ

30.10 2000 واٹ کی حراری مزاحمت مندرجہ ذیل وقفوں کے لئے کار عمل ہے۔ اس میں پیدا شدہ حرارت جول میں معلوم کریں۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر
وقت 't'	6 منٹ	30 منٹ	1 گھنٹہ	2 گھنٹے	3 گھنٹے

30.11 اگر بجلی کا نرخ 12 پیسے فی یونٹ ہو تو 1000 جول کی قیمت معلوم کریں۔ حرارت کے ضیاع کو نظر انداز کریں۔

30.12 ایک برقی حراری تنصیب اوسطاً 180 میگا جول یومیہ کی مقدار حرارت فراہم کرتی ہے۔

(الف) 1 ماہ میں یہ تنصیب کتنی مقدار حرارت فراہم کرے گی؟

(ب) 1 سال میں فراہم کردہ مقداد حرارت معلوم کریں۔

(ج) مذکورہ مقدار حرارت پیدا کرنے کے لئے روزانہ کتنے کلوواٹ آور کی برقی توانائی درکار ہے؟

(د) اگر یہ تنصیب 10 گھنٹے یومیہ کام کرے تو اس کی طاقت معلوم کریں (حرارت کے ضیاع کو نظر انداز کریں)۔

نوٹ:

$$1\,kJ = 10^3 J$$
$$1\,MJ = 10^6 J$$
$$1\,GJ = 10^9 J$$

30.13 10 لٹر پانی کو 14° سینٹی گریڈ سے 100° سینٹی گریڈ تک گرم کرنے کے لئے کتنی برقی توانائی (kWh) درکار ہے (حرارت کا ضیاع نظر انداز کریں)۔

حراری آلات اور استعداد

سود مند حرارت = حاصل کردہ حرارت × استعداد

$$c \times m \times \delta T = P \times t \times \eta$$

مقدار حرارت 'Q' کی براہ راست پیمائش نہیں کی جا سکتی۔ اس کی پیمائش دیگر براہ راست پیمائش کی جا سکنے والی مقداروں کی مدد سے کی جاتی ہے۔ یہ مقداریں اوپر دی گئی مساوات میں درج ہیں۔ برقی حراری آلات سے متعلق سوالات عمل طور پر مذکورہ بالا فارمولا کی مدد سے حل کئے جا سکتے ہیں۔

مثال: 6 کلوواٹ کے ایک واٹر ہیٹر کی استعداد 90 فیصد ہے (یعنی ضیاع 10 فیصد ہے)۔ اس ہیٹر کی مدد سے 80 لٹر پانی کو 15° سینٹی گریڈ سے 85° سینٹی گریڈ تک گرم کرنے کے لئے کتنا وقت درکار ہوگا؟

حل:

$$c = 4180\ J/kg^\circ C\ ; \quad m = 80kg$$
$$P = 6000W \quad ; \quad \eta = 90\%$$
$$\delta T = 85 - 15 = 70^\circ C\ ; \quad t = ?\,(s)$$
$$t = \frac{c \times m \times \delta T}{P \times \eta} = \frac{4180 \times 80 \times 70}{6000 \times 0.9} = 4340s \approx 72min$$

30.14 ایک واٹر ہیٹر 2 لٹر پانی کو 6 منٹوں میں 90° سینٹی گریڈ تک گرم کر دیتا ہے۔ اگر اس کی استعداد 0.9 ہو تو ہیٹر کی طاقت معلوم کریں۔

30.15 ایک جاری پانی کا ہیٹر 1 منٹ میں 5 لٹر پانی کو 12° سینٹی گریڈ سے 45° سینٹی گریڈ تک گرم کر دیتا ہے۔ اگر اس کی استعداد 0.8 ہو تو ہیٹر کی طاقت معلوم کریں۔

30.16 ایک 2000W/220V کی ہیٹر راڈ 15 منٹ میں 8 لٹر پانی کے درجہ حرارت میں 50° سینٹی گریڈ کا اضافہ کر دیتی ہے۔ ہیٹر راڈ کی استعداد معلوم کریں۔

30.17 ایک بوائلر میں 150 لٹر پانی کا درجہ حرارت 8 گھنٹوں میں 15° سینٹی گریڈ سے بڑھ کر 85° سینٹی گریڈ ہو جاتا ہے۔ اگر بوائلر کی استعداد 90.5 فیصد ہو تو:

(الف) سود مند حرارت 'Q_{out}' کتنی ہوگی؟

(ب) بوائلر کو فراہم کردہ حرارت 'Q_{in}' معلوم کریں۔

(ج) حرارت کا ضیاع جول میں معلوم کریں۔

(د) صرف شدہ توانائی کلوواٹ آور میں معلوم کریں۔

(ر) بوائلر کی طاقت معلوم کریں۔

30.18 حرارت سے محجوز شدہ برتن ($\eta = 1$) میں ایک مائع کے 2 کلو گرام کو $20°$ سینٹی گریڈ سے $60°$ سینٹی گریڈ تک گرم کرنے میں 94 واٹ اور برق توانائی صرف ہوئی - مائع کی حرارت مخصوصہ معلوم کریں -

30.19 120 لٹر کے واٹر ہیٹر کی قیمتوں کی فہرست میں ان کی برق طاقت اور پانی کو $70°$ سینٹی گریڈ تک گرم کرنے کا وقت دیا ہوا ہے -

سوال	الف	ب	ج
طاقت 'P'	1500 واٹ	4500 واٹ	6000 واٹ
وقت 't'	8 گھنٹے	2.5 گھنٹے	2 گھنٹے

ان تمام صورتوں میں واٹر ہیٹر کی استعداد معلوم کریں -

30.20 2000 واٹ کے ایک ہیٹر کی استعداد 0.9 ہے - اس کی مدد سے 18 لٹر تیل (کثافت = 0.9 گرام فی مکعب ڈیسی میٹر، حرارت مخصوصہ 'c' = 1700 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ) $10°$ سینٹی گریڈ سے $40°$ سینٹی گریڈ تک کتنے وقت میں گرم کیا جا سکتا ہے ؟

30.21 30 کلو گرام پیتل (حرارت مخصوصہ = 390 جول فی کلو گرام درجہ سینٹی گریڈ) کو دھالنے کے لئے برق بھٹی میں 45 منٹ میں $14°$ سینٹی گریڈ سے $560°$ سینٹی گریڈ تک گرم کرنا مقصود ہے - اگر برق بھٹی کی استعداد 68 فیصد ہو تو اس کی طاقت معلوم کریں -

30.22 12.5 اوم کی ایک مزاحمت میں سے 6 گھنٹوں کے لئے 10 ایمپیر برق رو گزرتی ہے -
(الف) مزاحمت میں سے خارج ہونے والی حرارت (کلو جول فی گھنٹہ) معلوم کریں - (ب) اگر عبوری حرارت 170 کلو جول فی مکعب میٹر گھنٹہ ($170kJ/m^3h$) ہو تو اس مزاحمت سے کتنے مکعب میٹر فضا گرم کی جا سکتی ہے -

30.23 100 واٹ کے بلب سے کتنی فضا گرم ہو سکتی ہے جب کہ بلب کی طاقت کا 4 فیصد روشنی میں اور 96 فی صد حرارت میں تبدیل ہو جاتا ہے ؟ (درکار مقدار حرارت = 170 کلو جول فی مکعب میٹر گھنٹہ)-

30.24 کپڑے دھونے کی ایک مشین کا ہیٹر 20 لٹر پانی کو 40 منٹ میں $15°$ سینٹی گریڈ سے $95°$ سینٹی گریڈ تک گرم کر دیتا ہے - حرارت کا ضیاع 20 فیصد ہے - اگر نامی برق دباؤ 220 وولٹ ہو تو :

(الف) حراری مزاحمت کی طاقت معلوم کریں - (ب) حراری مزاحمت کتنی برق رو صرف کرتی ہے ؟ (ج) حراری وائنڈنگ کی مزاحمت معلوم کریں -

30.25 ایک واٹر ہیٹر کی حراری مزاحمت 10 اوم ہے اور اس کی استعداد 0.9 ہے - مندرجہ ذیل صورتوں میں 100 لٹر پانی کے درجہ حرارت میں اضافہ معلوم کریں :

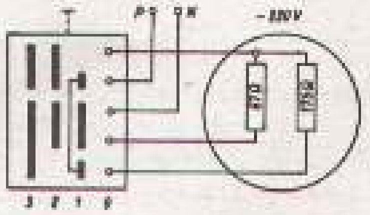
(الف) برق دباؤ 220 وولٹ اور وقت 40 منٹ (ب) برق دباؤ 231 وولٹ اور وقت 40 منٹ - (ج) برق دباؤ اور مقدار حرارت میں فیصد اضافہ معلوم کریں -

30.26 300 واٹ کا ایک کاویہ تانبے (حرارت مخصوصہ 390 جول فی کلو گرام ڈگری سینٹی گریڈ) سے بنا ہوا ہے - اس میں حرارت کا ضیاع 25 فیصد ہے - اگر اسے 5 منٹ میں $20°$ سینٹی گریڈ سے $400°$ سینٹی گریڈ تک گرم کرنا درکار ہو تو اس کی کمیت معلوم کریں -

نوٹ : حرارت کے لئے غیر محجوز آلات کی استعداد تخمینی اندازے پر مبنی ہوتی ہے -

حرارت کا کنٹرول

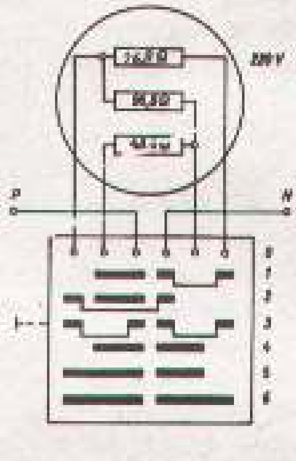
30.27 ایک برق چولہے میں 4 مدارجی سرکٹ (four step circuit) لگا ہوا ہے - تمام مدارج عمل میں اس کی مزاحمت، صرف شدہ برق رو اور برق توانائی معلوم کریں -



30.28 ایک برق چولہے کا 4 مدارجی سرکٹ 220 وولٹ پر مختلف مدارج میں مندرجہ ذیل طاقت صرف کرتا ہے - برق چولہے کی انفرادی مزاحمتوں کی قیمت معلوم کریں -

سوال	درجہ 1	درجہ 2	درجہ 3
(الف)	240 واٹ	866 واٹ	1200 واٹ
(ب)	300 واٹ	1400 واٹ	1800 واٹ

30.29 ایک برق چولہا 7 مدارجی سرکٹ پر عمل کرتا ہے (نیچے شکل دیکھیں) - تمام مدارج کے لئے مزاحمت، برق رو اور صرف شدہ طاقت معلوم کریں -



30.30 220 وولٹ پر 7 مدارجی سرکٹ کا ایک برق چولہا مختلف مدارج میں مندرجہ ذیل برق طاقت صرف کرتا ہے،
(1) 150 واٹ ، (2) 250 واٹ ، (3) 375 واٹ ، (4) 750 واٹ،
(5) 1125 واٹ ، (6) 1500 واٹ -
برق چولہے کی انفرادی مزاحمتوں کی قیمت معلوم کریں -

30.31 دھات کا درجہ حرارت کی وجہ سے طولی پھیلاؤ مندرجہ ذیل عوامل پر منحصر ہے :
درجہ حرارت میں اضافہ 'δT'، دھات کی لمبائی اور طولی پھیلاؤ کی شرح 'α' (لوہے کے لئے '$\alpha = 0.000012m/m°C$' اور ایلومینیم کے لئے '$\alpha = 0.000024m/m°C$')-
حراری ریگولیٹر طولی پھیلاؤ کی وجہ سے برق سرکٹ کو منقطع کرتا ہے - 10 سینٹی میٹر لمبی دھاتی سلاخ کا درجہ حرارت $20°$ سینٹی گریڈ سے بڑھ کر $220°$ سینٹی گریڈ ہو جاتا ہے - دھات کا طولی پھیلاؤ 'δl' سم اور فیصد میں معلوم کریں جبکہ: (الف) سلاخ لوہے کی بنی ہوئی ہے - (ب) سلاخ ایلومینیم کی بنی ہوئی ہے -

برقی موصل میں پیدا شدہ حرارت

30.32 تانبے کی ایک بس بار ($l = 4m$ ، $A = 500mm^2$) میں سے 940 ایمپیئر برق رو گزرتی ہے ۔ بس بار سے فضا میں خارج کردہ مقدار حرارت فی گھنٹہ معلوم کریں ۔

30.33 ایک لمسی کانس کی عبوری مزاحمت 0.02 اوم ہے ۔ اس میں سے 80 ایمپیئر برق رو گزرتی ہے ۔
(الف) پیدا شدہ حرارت جول فی گھنٹہ معلوم کریں ۔ (ب) غیر ضروری پیدا شدہ حرارت کا نقطۂ کانس پر کیا اثر ہوگا ؟

30.34 60W/12V کی ایک حراری وائینڈنگ دو کور کے واصل موصل (2×0.2 اوم) کے ذریعہ 12 وولٹ کی بیٹری (اندرونی مزاحمت 0.2 اوم) پر لگایا گیا ہے ۔

(الف) حراری وائینڈنگ کی مزاحمت معلوم کریں ۔ (ب) وائینڈنگ میں سے گزرنے والی برق رو کی مقدار معلوم کریں ۔ (ج) مختلف حصوں میں صرف کردہ طاقت معلوم کریں (د) مقدار حرارت فی گھنٹہ معلوم کریں ۔

واصل موصل میں ، حراری مزاحمت میں اور بیٹری میں ۔

30.35 اگر تانبے کے تار سے صرف کردہ برق رو کو دگنا کر دیا جائے تو

(الف) کثافت رو ، (ب) موصل میں برقی دباؤ کا ضیاع ، (ج) موصل سے صرف کردہ طاقت اور (د) پیدا شدہ مقدار حرارت فی گھنٹہ میں تبدیلی کی شرح معلوم کریں ۔

30.36 ایک تار میں سے گزرنے والی برق رو کو تبدیل کر دیا جائے تو ضیاعی طاقت اور پیدا شدہ مقدار حرارت فی گھنٹہ میں تبدیلی کی شرح معلوم کریں ۔

سوال	برق رو	ضیاعی طاقت	پیدا شدہ مقدار حرارت
(الف)	$I \times 3$	$P \times 9$	$Q/t \times 9$
(ب)	$I \times 4$	؟	؟
(ج)	$I \times 1.2$	؟	؟
(د)	$I \times 10$	؟	؟
(ر)	$I \div 2$	؟	؟
(ک)	$I \div 5$	؟	؟

(ل) سوال حل کرنے کے لئے کونسے فارمولے استعمال کئے جائیں گے ؟

30.37 واصل موصل میں سے مسلسل برق رو گزرنے سے انتہائی مستقل درجہ حرارت موصل میں پیدا شدہ مقدار حرارت اور موصل کی زائل کردہ مقدار حرارت پر منحصر ہوتا ہے ۔
ایک واصل کی لمبائی دگنا کرنے سے :
(الف) موصل کی مزاحمت ، برقی دباؤ کا ضیاع ، اور پیدا شدہ مقدار حرارت میں تبدیلی معلوم کریں ۔
(ب) حرارت خارج کرنے والی سطح کے رقبہ اور زائل کردہ حرارت میں تبدیلی معلوم کریں ۔
(ج) موصل کے انتہائی مستقل درجہ حرارت پر (الف) اور (ب) کا کیا اثر ہوگا ۔
(د) کثافت رو میں تبدیلی معلوم کریں ۔

30.38 تانبے کے 10 میٹر لمبے گول تار کی حرارت زائل کرنے والی سطح کا رقبہ معلوم کریں جبکہ ؛
(الف) تار کا رقبہ 1.5 مربع ملی میٹر ہے ۔
(ب) تار کا رقبہ 6 مربع ملی میٹر ہے ۔
(ج) حرارت زائل کرنے والی سطح اور عمودی تراش کے رقبہ کا موازنہ کریں ۔

30.39 تانبے کے دو گول تاروں (دونوں کی لمبائی 56 میٹر ہے اور دونوں 6 وولٹ پر لگائے گئے ہیں) کے لئے مندرجہ ذیل جدول میں نامعلوم مقداروں کی قیمت معلوم کریں ۔

عمودی تراش کا رقبہ	$1mm^2$	$4mm^2$
(الف) مزاحمت 'R'	؟	؟
(ب) برق رو 'I'	؟	؟
(ج) صرف کردہ طاقت 'P'	؟	؟
(د) Q/t (جول فی گھنٹہ)	؟	؟
(ر) تار کا قطر 'd'	؟	؟
(ک) حرارت زائل کرنے والی سطح کا رقبہ 'A_0'	؟	؟
(ل) کثافت رو 'J'	؟	؟

'Q/t' ، 'ϵ' اور 'J' کی قیمتوں کا موازنہ کریں ۔

نوٹ : موٹے تار میں پیدا شدہ حرارت 4 گنا ہے جبکہ زائل کردہ حرارت دو گنا ہے ۔ یہ باریک تار کی نسبت جلد گرم ہو جاتا ہے حالانکہ کثافت رو یکساں ہے ۔
ناقص طور پر ٹھنڈی ہونے والی تاروں (مثلاً زیادہ عمودی تراش کا رقبہ ، مضبوط محجوزیت زیادہ تہوں والی وائینڈنگز کے لئے مباح کثافت رو کم ہوتی ہے ۔

موصل کی عمودی تراش کا رقبہ منتخب کرنا

(تفصیل کے لئے باب 67 اور 68 دیکھیں)

مثال : 4 کلوواٹ کے واٹر ہیٹر کو 2×12 میٹر لمبے تار کے ذریعہ جو کہ محجوز ٹیوب میں سے گزارے گئے ہیں (تانبہ گروپ 1) 220 وولٹ پر لگاتا ہے ۔ صفحہ نمبر 74 پر دی گئی جدول کے مطابق فیوز کی ظرفیت اور تار کی عمودی تراش کا رقبہ معلوم کریں ۔ برقی دباؤ کے ضیاع کی پڑتال کریں : برقی دباؤ کا مباح ضیاع 1.5 فیصد ہے ۔

حل : $I = P \div V = 4000 \div 220 = 18.2A$

$I_N = 20A$

اگر عمودی تراش کا رقبہ 2.5 مربع ملی میٹر یعنی 2.5×10^{-6} مربع میٹر ہو تو :

$$V_{ta} = \frac{2 \times I \times l}{\sigma \times A} = \frac{2 \times 20 \times 12}{56 \times 10^6 \times 2.5 \times 10^{-6}} = 3.41V$$

اگر عمودی تراش کا رقبہ 4 مربع ملی میٹر یعنی 4×10^{-6} مربع میٹر ہو تو :

$$V_{ta} = \frac{2 \times I \times l}{\sigma \times A} = \frac{2 \times 20 \times 12}{56 \times 10^6 \times 4 \times 10^{-6}} = 2.14V$$

برقی دباؤ کی یہ قیمت مباح ضیاع سے کم ہے ۔ لہذا عمودی تراش کا رقبہ = 4 مربع ملی میٹر ۔

30.40 مندرجہ ذیل صورتوں کے لئے فیوز کی ظرفیت اور تار کی عمودی تراش کا رقبہ منتخب کریں (تانبا گروپ 1) جبکہ $V_{ta} < 1.5\%$ ۔

سوال	الف	ب	ج
طاقت (kW)	2	3.5	8
تاسی برقی دباؤ (V)	220	220	220
لمبائی (m)	2×12	2×20	2×6

30.41 ایک واٹر ہیٹر تین متوازی حراری وائینڈنگ پر مشتمل ہے ۔ ہر وائینڈنگ کروم نکل کے 14.9 میٹر لمبے اور 1.2 مم قطر کے تار سے بنی ہوئی ہے ۔
ہیٹر کو 220 وولٹ پر لگانے سے ایک منٹ میں 5 لٹر پانی 14° سینٹی گریڈ سے 40° سینٹی گریڈ تک گرم ہو جاتا ہے ۔ واصل تار کے طور پر 2×8 میٹر لمبا تار (تانبا گروپ 1) استعمال کیا گیا ہے ۔ معلوم کریں :
(الف) ہیٹر کی حاصل مزاحمت (ب) ہیٹر کو فراہم کردہ طاقت (ج) ہیٹر کی استعداد (د) ضیاعی طاقت (ر) کثافت رو (ک) فیوز کی تاسی برق رو (ل) تانبے کے تار کی عمودی تراش کا رقبہ (م) واصل موصل میں برقی دباؤ کا ضیاع اور (ن) واصل موصل میں طاقت کا ضیاع ۔

برقی پاشیدگی

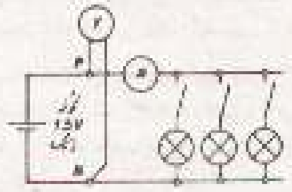
محلول میں دھاتیں اور ہائیڈروجن برقی رو کی سمت میں اور غیر دھاتیں برقی رو کی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہیں۔ برقیرے پر اکٹھی ہونے والی مقدار برقی رو، وقت اور برقیمیائی معادل کے متناسب ہوتی ہے۔

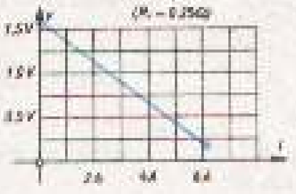
برقیرے پر اکٹھی ہونے والی مقدار "m" = برقیمیائی معادل × برقی رو × وقت	$m = z \times I \times t$
اگر برقی رو "I" ایمپیئر میں، وقت "t" گھنٹوں میں اور برقیمیائی معادل "z" گرام فی ایمپیئر آور میں ہو تو برقیرے پر اکٹھی ہونے والی مقدار "m" گرام میں ہوگی۔	

ع	گرام فی ایمپیئر آور	ملی گرام فی ایمپیئر سیکنڈ
کرومیم	0.65	0.180
نکل	1.09	0.304
تانبا	1.18	0.329
چاندی	4.02	1.118

ای ایم ایف اور ٹرمینل وولٹیج

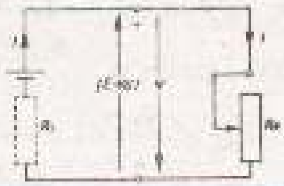
چاندی	+0.80V
کوبالٹ	−0.74V
تانبا	+0.34V
ہائیڈروجن	0
سکہ	−0.13V
لوہا	−0.44V
زنک	−0.76V





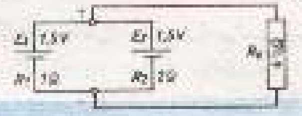
اگر دو موصل اشیاء کو کسی الیکٹرولائٹ میں ڈال دیا جائے تو یہ برقی دباؤ کا ایک مبدا بن جاتا ہے۔ ای ایم ایف (اصل برقی دباؤ) کے زیر اثر برقی رو منفی ٹرمینل سے مثبت ٹرمینل کی طرف بہتی ہے جبکہ ٹرمینل وولٹیج کی وجہ سے برقی رو بیرونی سرکٹ میں مثبت ٹرمینل سے منفی ٹرمینل کی طرف بہتی ہے۔ بغیر لوڈ کی صورت میں ٹرمینل وولٹیج، اصل برقی دباؤ کے برابر ہوتا ہے یعنی "$E = V$"۔ اگر مبدا پر لوڈ ڈال دیا جائے تو برقی رو گزرنے کی وجہ سے ٹرمینل پر برقی دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اور شارٹ سرکٹ کرنٹ "I_k" کی صورت میں یہ صفر کے برابر ہوتا ہے (منحنی مخصوص دیکھیں)۔ برقی دباؤ میں یہ کمی برقی دباؤ کے اندرونی ضیاع "V_{ii}" کی وجہ سے ہوتی ہے جبکہ $V_{ii} = I \times R_i$۔

ٹرمینل پر برقی دباؤ	$V = E - IR_i$	$V = E - V_{ii}$
اندرونی مزاحمت	$R_i = \frac{E - V}{I}$	$R_i = \frac{V_{ii}}{I} = \frac{E}{I_{sc}}$
لوڈ کی صورت میں برقی رو	$I = \frac{E}{R_i + R_e}$	$I = \frac{V}{R_a} = \frac{V_{ii}}{R_i}$



بیٹری کے سرکٹ

1. ایک سے زیادہ سیلوں پر مشتمل برقی مبدا کو بیٹری کہتے ہیں۔
2. بیٹری کے مختلف سرکٹ کے لئے اصل برقی دباؤ، اندرونی مزاحمت "R_i" اور ٹرمینل وولٹیج "V" (باب 21، 22 یا 23 دیکھیں)۔
3. صرف یکساں برقی دباؤ کے مبدا متوازی ترتیب میں لگائے جا سکتے ہیں۔ بصورت دیگر "R_i" میں سے غیر متوازن برقی رو بہتی رہتی ہے۔
4. اندرونی مزاحمت (ساخت، لوڈ کی حالت، درجہ حرارت) برقی رو کی تقسیم پر اثر انداز ہوتی ہے۔



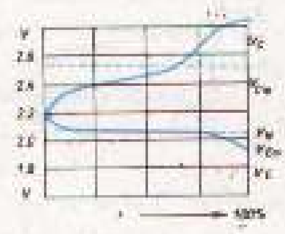
$$R_i = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1 \times 2}{1 + 2} = \frac{2}{3}\,\Omega \qquad V_{ii} = IR_i = 0.3 \times \frac{2}{3} = 0.2V$$

$$I = E \div (R_i + R_a) = 0.3\text{ A} \qquad I_1 = V_{ii} \div R_1 = 0.2 \div 1 = 0.2A$$

$$I_2 = V_{ii} \div R_2 = 0.2 \div 2 = 0.1A$$

سٹوریج بیٹری کی اصطلاحات

ایک لیڈ ایسڈ بیٹری (برقی دباؤ کی منحنی مخصوص بائیں طرف دی گئی ہے) روزانہ 9 گھنٹوں کے لئے 120 وولٹ کے سرکٹ میں 60 ایمپیئر برقی رو فراہم کرتی ہے۔ بنانے والی کمپنی کے مطابق اس کا چارجنگ وقت "t_c" 5 گھنٹے سے زیادہ ہے اور ایمپیئر آور میں استعداد 0.9 سے زیادہ ہے، معلوم کریں، سیلوں کی تعداد "n"، انتہائی چارجنگ وولٹیج "V_c"، گنجائش "C" چارجنگ کے دوران صرف شدہ ایمپیئر آور، اور واٹ آور میں استعداد "η_{Wh}" اور اوسط چارجنگ کرنٹ "I_{avg}"



$$n = V_L \div E = 120 \div 1.8 = 67$$

$$V_c = n \times V_{ii} = 67 \times 2.7 = 181V$$

$$C = I \times t = 60 \times 9 = 540Ah$$

$$Ah_{charg} = C \times \eta_{Ah} = 540 \times 0.9 = 600Ah$$

$$I_{avg} = Ah_{charg} \div t_c = 600 \div 5 = 120A$$

$$\eta_{Wh} = \eta_{Ah} \times V_{Em} \div V_{Cm} = 0.9 \times 1.9 \div 2.4 = 0.71$$

مثال : سلور نائٹریٹ کے محلول میں سے 15 ایمپیر برق رو گزر رہی ہے ۔ 20 منٹ میں محلول میں سے سلور (چاندی) کے کتنے ملی گرام الگ ہو جائیں گے ؟

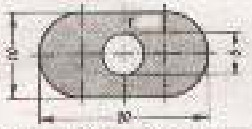
حل : $I = 15A$; $t = 1200\ s$; $z = 1.118\ mg/As$

$m = z \times I \times t = 1.118 \times 15 \times 1200 = 20124\ mg$

31.1 کاپر سلفیٹ (نیلے تھوتھے) کے محلول میں سے 200 ایمپیر برق رو گزر رہی ہے ۔ کتنے وقت میں محلول میں سے تانبے کے 2 کلوگرام الگ ہو جائیں گے ۔

31.2 ٹین کے ایک بورڈ کی سطح کا رقبہ 30 مربع ڈم ہے ۔ برق ملمع کاری کے ذریعہ اس پر کروم کی 0.02 مم موٹی تہہ چڑھانی درکار ہے ۔
(الف) اگر کروم پلیٹنگ کے لئے اوسط کثافت رو 5 ایمپیر فی مربع ڈم ہو تو برق رو کی قیمت معلوم کریں ۔ (ب) کروم کی تہہ کا وزن معلوم کریں جبکہ کروم کی کثافت = 7.1 گرام فی مکعب سم ہو ۔ (ج) اگر برقیاتی معادل 0.18 ملی گرام فی ایمپیر سیکنڈ ہو تو ملمع کاری کے لئے کتنا وقت درکار ہوگا ؟

31.3 دھات کے 800 کوب زدہ ٹکڑوں (پیمائش شکل میں دی گئی ہے) پر نکل (کثافت = 8.85 گرام فی مکعب سینٹی میٹر) کا ملمع چڑھانا درکار ہے ملمع کی تہہ کی موٹائی 10 مائیکرو میٹر رکھنی ہے ۔ اگر سطحی کثافت رو 3 ایمپیر فی مربع ڈم اور برق رو کا ضیاع 20 فیصد (پانی کی تحلیل ، حرارت) ہو تو معلوم کریں: (الف) مطلوبہ برق رو (ب) نکل کا وزن گرام میں اور (ج) ملمع کاری کے لئے درکار وقت ۔



31.4 مندرجہ ذیل موصلوں پر مشتمل الیکٹرو لائٹک (برقپاشیدہ) ترتیب کا اصل برق دباؤ معلوم کریں :

سوال	مثبت برقیرہ	منفی برقیرہ	اصل برق دباؤ 'E' وولٹ میں
(الف)	چاندی	تانبا	؟
(ب)	تانبا	سیسہ	؟
(ج)	تانبا	لوہا	؟

31.5 مندرجہ ذیل صورتوں میں شارٹ سرکٹ برق رو 'I_K' معلوم کریں ۔

سوال	برق دباؤ کا مبداء	اصل برق دباؤ 'E'	اندرونی مزاحمت 'R_i'
(الف)	خشک سیل	1.5 V	0.3 Ω
(ب)	خشک سیل	1.5 V	0.1 Ω
(ج)	آہنی سٹوریج بیٹری کا سیل	1.2 V	20 mΩ
(د)	لیڈ پلیٹ بیٹری کا سیل	2.0 V	1 mΩ
(ر)	(ب) میں دئے گئے 10 سیل سلسلہ وار ترتیب		
(ک)	(د) میں دئے گئے 60 سیل سلسلہ وار ترتیب میں		

31.6 باب 31 میں دی گئی 'I-V' منحنی مخصوص سے مندرجہ ذیل لوڈ پر ٹرمینل پر برق دباؤ معلوم کریں ۔ (الف) بغیر لوڈ کی صورت میں ۔ (ب) 1 ایمپیر ۔ (ج) 2 ایمپیر ۔ (د) 2.5 ایمپیر ۔ (ر) 6 ایمپیر ۔

31.7 1 سینٹی میٹر کا 1 ایمپیر کی 0.2 وولٹ کی سکیل کے مطابق مندرجہ ذیل صورتوں میں 'I-V' کی منحنی مخصوص بنائیں : (الف) 1.5V/0.1Ω کا خشک سیل (ب) سلسلہ وار ترتیب میں لگے ہوئے دو سیلوں پر مشتمل بیٹری (ج) متوازی ترتیب میں لگے ہوئے دو سیلوں پر مشتمل بیٹری ۔

31.8 ایک خشک بیٹری کا اصل برق دباؤ 24 وولٹ ہے ۔ 0.25 ایمپیر لوڈ کی صورت میں اس کے ٹرمینل پر برق دباؤ 20 وولٹ ہے ۔ بیٹری کی اندرونی مزاحمت معلوم کریں ۔
بیٹری کے سرکٹ کے لئے باب 26 ، 27 اور 28 بھی دیکھیں ۔

31.9 ایک لیڈ پلیٹ بیٹری 24 سیلوں پر مشتمل ہے ۔ سیل کی نامی مقداریں مندرجہ ذیل ہیں :
اصل برق دباؤ = 2 وولٹ ، اندرونی مزاحمت = 0.02 اوم اور نامی برق رو = 9 ایمپیر (سیل کی مباح برق رو) اگر ان کو جدول میں دئیے گئے طریقہ سے جوڑا جائے تو جدول کو مکمل کریں :

سوال	سرکٹ	مجموعی اصل برق دباؤ (V)	حاصل اندرونی مزاحمت (Ω)	نامی برق رو (A)	ٹرمینل برق دباؤ (V)
(الف)	تمام سیل سیریز میں	؟	؟	؟	؟
(ب)	12 سیریز سیلوں پر مشتمل 2 پیرالل شاخیں	؟	؟	؟	؟
(ج)	8 سیریز/3 پیرالل	؟	؟	؟	؟
(د)	6 سیریز/4 پیرالل	؟	؟	؟	؟
(ر)	4 سیریز/6 پیرالل	؟	؟	؟	؟
(ک)	3 سیریز/8 پیرالل	؟	؟	؟	؟
(ل)	2 سیریز/12 پیرالل	؟	؟	؟	؟
(م)	تمام سیل پیرالل میں	؟	؟	؟	؟

31.10 6 سیلوں پر مشتمل ایک بیٹری کا مجموعی اصل برق دباؤ 'E' 9 وولٹ اور حاصل اندرونی مزاحمت 1.5 اوم ہے ۔
(الف) اس بیٹری سے متعلقہ مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں :

'P_{out}' (W)	'V' (V)	'Vi' (V)	'I' (A)	'R_a' (Ω)	'R_i' (Ω)
0	9	0	0	∞	1.5
7.5	7.5	1.5	1	7.5	1.5
؟	؟	؟	؟	3.0	1.5
؟	؟	؟	؟	1.5	1.5
؟	؟	؟	؟	0.75	1.5
7.5	1.5	7.5	5	0.3	1.5
0	0	9	6	0	1.5

(ب) انتہائی فراہم کردہ طاقت کے لئے 'R_i' اور 'R_a' کا موازنہ کریں ۔ (ج) ب کے لئے برق دباؤ اور برق طاقت کا فیصد ضیاع معلوم کریں ۔

31.11 یکساں اصل برق دباؤ کی بیٹری 1 ($R_i = 0.85\Omega$) اور بیٹری 2 ($R_i = 0.55\Omega$) متوازی ترتیب میں کام کر رہی ہیں ۔ اس ترتیب میں یہ 12 ایمپیر برق رو فراہم کرتی ہیں ۔ دونوں بیٹریوں سے فراہم کردہ جزوی برق رو 'I_1' اور 'I_2' کی قیمت معلوم کریں ۔

31.12 ایک لیڈ پلیٹ بیٹری (گنجائش 27 ایمپیر آور) ایک ریلے کی والیٹنگ کو دن رات اوسطاً 45 ملی ایمپیر برق رو فراہم کرتی ہے ۔ کتنے عرصہ کے بعد بیٹری کو چارج کرنا پڑے گا ؟

31.13 ایمرجنسی روشنی کی ایک تنصیب 220V/40W کے 33 بلبوں پر مشتمل ہے ۔ اس تنصیب کو برق رو فراہم کرنے کے لئے 220V/90Ah کی سٹوریج بیٹری دستیاب ہے ۔ اس بیٹری کی مدد سے یہ بلب کتنی دیر تک روشن رکھے جا سکتے ہیں ۔

31.14 ایک برق کار 40 وولٹ پر اوسطاً 1.5 کلوواٹ طاقت صرف کرتی ہے ۔ اس کی رفتار 12.5 کلو میٹر ہے ۔ اگر اس کی استعداد 80 فیصد ہو تو :
(الف) لیڈ پلیٹ بیٹری کتنے سیل پر مشتمل ہو گی ؟ ($E_i = 2V$)
(ب) 50 کلو میٹر کا فاصلہ طے کرنے کے لئے بیٹری کی گنجائش کیا ہونی چاہیے ۔ (ج) اگر بیٹری کا وزن مخصوص 40 کلو گرام فی کلوواٹ آور ہو تو بیٹری کا کل وزن معلوم کریں ۔

31.15 ایک ناقابل منتقل لیڈ پلیٹ بیٹری 220 وولٹ کے سرکٹ کو روزانہ 8 گھنٹوں کے لئے 50 ایمپیر برق رو فراہم کرتی ہے ($\eta_{Ah} = 90\%$; $t_{discharge} > 6h$) ۔ باب 31 میں دی گئی مثال کی طرح اس بیٹری کی ضروری مقداروں کی قیمت معلوم کریں ۔ بیک وقت چارجنگ اور ڈسچارجنگ کے لئے کتنے سیل "سوئچ آن" یا "سوئچ آف" کئے جا سکتے ہیں ؟

برق پاشیدگی

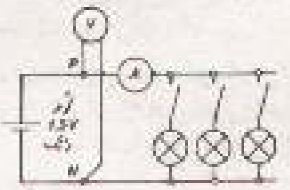
محلول میں دھاتیں اور ہائیڈروجن برق رو کی سمت میں اور غیر دھاتیں برق رو کی مخالف سمت میں حرکت کرتی ہیں ۔ برقیرے پر اکٹھی ہونے والی مقدار برق رو ، وقت اور برقیمیائی معادل کے متناسب ہوتی ہے ۔

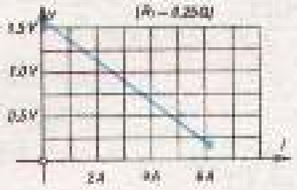
برقیرے پر اکٹھی ہونے والی مقدار 'm' = برقیمیائی معادل × برق رو × وقت	$m = z \times I \times t$
اگر برق رو 'I' ایمپیر میں ، وقت 't' گھنٹوں میں اور برقیمیائی معادل 'z' گرام فی ایمپیر آور میں ہوتو برقیرے پر اکٹھی ہونے والی مقدار 'm' گرام میں ہوگی ۔	

z	گرام فی ایمپیر آور	ملی گرام فی ایمپیر سیکنڈ
کرومیم	0.65	0.180
نکل	1.09	0.304
تانبا	1.18	0.329
چاندی	4.02	1.115

ای ایم ایف اور ٹرمینل وولٹیج

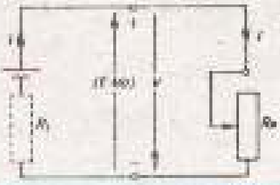
چاندی	+0.80V
کوئلہ	+0.74V
تانبا	+0.34V
ہائیڈروجن	0
سکہ	−0.13V
لوہا	−0.44V
زنک	−0.76V





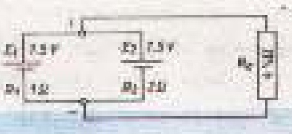
اگر دو موصل اشیاء کو کسی الیکٹرولائٹ میں ڈال دیا جائے تو ان برق دباؤ کا ایک منبع بن جاتا ہے ۔ ای ایم ایف (اصل برق دباؤ) کے زیر اثر برق رو منفی ٹرمینل سے مثبت ٹرمینل کی طرف بہتی ہے جبکہ ٹرمینل وولٹیج کی وجہ سے برق رو بیرونی سرکٹ میں مثبت ٹرمینل سے منفی ٹرمینل کی طرف بہتی ہے ۔ بغیر لوڈ کی صورت میں ٹرمینل وولٹیج ، اصل برق دباؤ کے برابر ہوتا ہے یعنی "$V = E$" ۔ اگر منبع پر لوڈ ڈال دیا جائے تو برق رو گزرنے کی وجہ سے ٹرمینل پر برق دباؤ کم ہو جاتا ہے ۔ اور شارٹ سرکٹ کرنٹ 'I_K' کی صورت میں یہ صفر کے برابر ہوتا ہے (منحنی مخصوص دیکھیں) ۔ برق دباؤ میں یہ کمی برق دباؤ کے اندرونی ضیاع 'V_{ii}' کی وجہ سے ہوتی ہے جبکہ '$V_{ii} = I \times R_i$' ۔

ٹرمینل پر برق دباؤ	$V = E - IR_i$	$V = E - V_i$
اندرونی مزاحمت	$R_i = \frac{E - V}{I}$	$R_i = \frac{V_{ii}}{I} = \frac{E}{I_K}$
لوڈ کی صورت میں برق رو	$I = \frac{E}{R_i + R_a}$	$I = \frac{V}{R_a} = \frac{V_{ii}}{R_i}$



بیٹری کے سرکٹ

1. ایک سے زیادہ سیلوں پر مشتمل برق منبع کو بیٹری کہتے ہیں ۔
2. بیٹری کے مختلف سرکٹ کے لئے اصل برق دباؤ ، اندرونی مزاحمت 'R_i' اور ٹرمینل وولٹیج 'V' (باب 21 ، 22 یا 23 دیکھیں) ۔
3. صرف یکساں برق دباؤ کے منبع متوازی ترتیب میں لگائے جا سکتے ہیں ۔ بصورت دیگر 'R_i' میں سے غیر متوازن برق رو بہتی رہتی ہے ۔
4. اندرونی مزاحمت (ساخت ، لوڈ کی حالت ، درجہ حرارت) برق رو کی تقسیم پر اثر انداز ہوتی ہے ۔



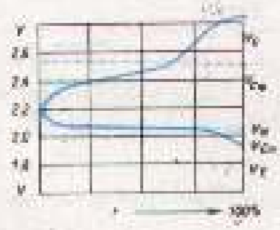
$$R_i = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1 \times 2}{1 + 2} = \frac{2}{3}\,\Omega \qquad V_{ii} = IR_i = 0.3 \times \frac{2}{3} = 0.2V$$

$$I = E \div (R_i + R_a) = 0.3\text{ A} \qquad I_1 = V_{ii} \div R_1 = 0.2 \div 1 = 0.2A$$

$$I_2 = V_{ii} \div R_2 = 0.2 \div 2 = 0.1A$$

سٹوریج بیٹری کی تصریحات

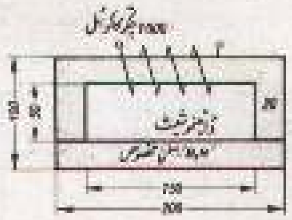
ایک لیڈ ایکڈ بیٹری (برق دباؤ کی منحنی مخصوص دائیں طرف دی گئی ہے) روزانہ 9 گھنٹوں کے لئے 120 وولٹ کے سرکٹ میں 60 ایمپیر برق رو فراہم کرتی ہے ۔ بنانے والی کمپنی کے مطابق اس کا چارجنگ وقت 't_L' 5 گھنٹے سے زیادہ ہے اور ایمپیر آور میں استعداد 0.9 سے زیادہ ہے ، معلوم کریں ، سیلوں کی تعداد 'n' ، انتہائی چارجنگ وولٹیج 'V_C' ، گنجائش 'C' چارجنگ کے دوران صرف شدہ ایمپیر آور ، اور واٹ آور میں استعداد 'η_{Wh}' اور اوسط چارجنگ کرنٹ 'I_{L}' ۔



$$n = V_t \div E = 120 \div 1.8 = 67$$
$$V_c = n \times V_{C1} = 67 \times 2.7 = 181V$$
$$C = I \times t = 60 \times 9 = 540Ah$$
$$Ah_{charg} = C \times \eta_{Ah} = 540 \times 0.9 = 600Ah$$
$$I_{L} = Ah_{charg} \div t_L = 600 \div 5 = 120A$$
$$\eta_{Wh} = \eta_{Ah} \times V_{Em} \div V_{Cm} = 0.9 \times 1.9 \div 2.4 = 0.71$$

مثال :

مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے آہنی کور میں ایک مقناطیسی میدان موجود ہے۔ اس صورت میں میدان کی کثافت یکساں ہوتی ہے (کونوں میں چھوٹے چھوٹے مقناطیسی خطوط کی زیادہ کثافت نظرانداز کریں) ۔ مقناطیسی میدان کا خط کور کے درمیان میں سے گزرتا ہے ۔ اس صورت میں چارٹ میں دیئے گئے تمام دارومدار کا اطلاق ہوتا ہے ۔



اگر محرک برقی رو 100 ملی ایمپیئر ہو تو معلوم کریں ۔

(الف) ایمپیئر ٹرن کی تعداد

(ب) آہنی کور میں مقناطیسی میدان کے وسطی خط کی لمبائی

(ج) مقناطیسی قوت 'H' $\left(\frac{AT}{m}\right)$

(د) کثافت لفاذ 'B' ، (ر) نفوذ پذیری 'μ' $\left(\frac{H}{m}\right)$ ،

(ک) میدان کی عمودی تراش کا رقبہ 'A' (مربع میٹر) ،

(ل) مقناطیسی لفاذ 'Φ' (Wb) ، (م) مقناطیسی انوذیت 'λ'

حل : (الف) $AT = I \times N = 0.1 \times 1000 = 100$

(ب) وسطی خط کی لمبائی = $\frac{(\text{اندرونی لمبائی} + \text{بیرونی لمبائی})}{2}$

$l_m = 2 \times (200 + 100 + 150 + 50) \div 2 = 500\text{mm} = 0.5\text{m}$

(ج) $H = AT \div l = 100 \div 0.5 = 200\text{AT/m}$

(د) 'B-H' منحنی مخصوص پر 200 ایمپیئر ٹرن فی میٹر سے متعلقہ کثافت لفاذ کی قیمت 0.6 ٹیسلا ہے

$B = 0.6\text{T}$

(ر) $\mu = \frac{B}{H} = \frac{0.6}{200} = 0.3 \times 10^{-2}\ \text{H/m}$

$\mu_r = \mu \div \mu_o = \frac{0.3 \times 10^{-2}}{1.256 \times 10^{-6}} = 0.24 \times 10^{4} = 2400$

(ک) $A = (100 - 50) \div 2 \times 20 = 500\text{mm}^2$

$A = 500 \times 10^{-6}\text{m}^2$

(ل) $\Phi = B \times A = 0.6 \times 500 \times 10^{-6}\text{Wb} = 300\mu\text{Wb}$

(م) $\lambda = \Phi \div AT = \frac{300 \times 10^{-6}}{100} = 3\mu\text{H}$

$\lambda = \frac{\mu \times A}{l} = \frac{0.3 \times 10^{-2} \times 500 \times 10^{-6}}{0.5} = 3\mu\text{H}$

الٹرنیٹنگ برقی دباؤ کی صورت میں :

کوائل کی امالیت 'L' = (چکروں کی تعداد 'N')² × نفاذیت 'λ'

امالیتی مزاحمت 'X_L' = زاویائی فریکوینسی 'ω' × امالیت 'L'

32.1 اوپر کی شکل میں دکھائے گئے مقناطیس کے دو پولوں پر پیدا ہونے والی قوت راغب معلوم کریں جبکہ برقی رو کی مقدار مندرجہ ذیل ہے :

سوال	برقی رو 'I'	مقناطیسی میدان کی قوت 'H'	کثافت لفاذ 'B'	قوت 'F'
	(mA)	(AT/m)	(T)	(N)
(الف)	100	200		144
(ب)	200	؟		؟
(ج)	400	؟		؟

'B' کی قیمت 'B – H' منحنی سے معلوم کریں ۔

32.2 غیر کور والے ایک بند حلقہ کا کوائل (وسطی قطر 'dm' 10 سینٹی میٹر ، چکروں کی تعداد 250 اور ہر چکر کا قطر 'd₁' 2 سینٹی میٹر) میں سے 1.25 ایمپیئر برقی رو گزرتی ہے ۔ اوپر مثال میں دی گئی الف سے م تک تمام مقداروں کی قیمت معلوم کریں ۔

32.3 مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	مقناطیسی لفاذ (μWb)	مقناطیسی پول کی عمودی تراش کا رقبہ 'A' (mm²)	کثافت لفاذ 'B' (T)
(الف)	7200	5930	؟
(ب)	6000	؟	0.22
(ج)	؟	11300	0.53
(د)	0.92	60	؟
(ر)	؟	d = 150mm	1.0
(ک)	1600	38mm× ?mm	1.5

32.4 مندرجہ ذیل مقناطیسی کوائل کے لئے مقناطیسی دباؤ معلوم کریں ۔

(الف) 120 اوم ، چکروں کی تعداد 4500 ، برقی دباؤ 110 وولٹ

(ب) 30 اوم ، چکروں کی تعداد 750 ، برقی دباؤ 220 وولٹ

(ج) 66 اوم ، چکروں کی تعداد 2450 ، برقی دباؤ 24 وولٹ

32.5 یکساں عمودی تراش کے مقناطیسی موصل اور یکساں مقناطیسی میدان کے لئے مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں :

سوال	مقناطیسی دباؤ	مقناطیسی خطوط کی لمبائی 'l'	مقناطیسی میدان کی قوت 'H'
	(AT)	(m)	(AT/m)
(الف)	1200	0.50	؟
(ب)	؟	0.30	0.6×10^3
(ج)	؟	0.42	80×10^3
(د)	450	؟	0.5×10^3
(ر)	200 چکر فی 2.5 ایمپیئر	'2 × 60 + 2 × 80'	؟
(ک)	؟	0.64	2.2×10^3

32.6 باب 32 میں دی گئی 'B-H' منحنی مخصوص کی مدد سے مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں :

سوال	میٹریل	کثافت لفاذ 'B'	مقناطیسی میدان کی قوت 'H'
		(T)	(AT/m)
(الف)	ڈائنموشیٹ	0.8	؟
(ب)	ڈائنموشیٹ	؟	1.4×10^3
(ج)	ہوا	0.1	؟
(د)	ہوا	؟	6.4×10^3
(ر)	کاسٹ آئرن	؟	1.2×10^3
(ک)	کاسٹ آئرن	0.2	؟

32.7 ایک مقناطیسی والو کی 3 قطبی سطحیں ہیں ۔ 10 مم × 20 مم ، 20 مم × 20 مم اور 10 مم × 20 مم ۔ مندرجہ ذیل قوت کھینچاؤ کے لئے ہوائی شگاف میں کتنی کثافت لفاذ درکار ہوگی ۔

(الف) 5 نیوٹن ۔

(ب) 20 نیوٹن ۔

32.8 ڈی.سی موٹر کے پول اور روٹر کے درمیان کثافت لفاذ 0.6 ٹیسلا ہے ۔

(الف) اگر پول کے نیچے موصل کی لمبائی 18 سینٹی میٹر اور برقی رو 25 ایمپیئر ہو تو گردشی قوت عمل کی مقدار معلوم کریں ۔

(ب) اگر ایک پول کے نیچے 45 موصل ہوں تو 4 پول کی مشین کی صورت میں گردشی قوت عمل معلوم کریں ۔

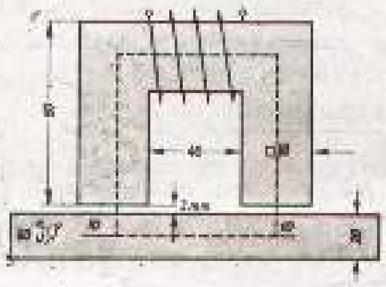
32.9 برقی رو کے حامل ایک پیمائشی کوائل (80 چکر ، موصل کی لمبائی '2 × 22.5' مم ، ہوائی شگاف میں کثافت لفاذ 0.3 ٹیسلا) کی سوئی پر پیدا ہونے والی قوت عمل 0.013 نیوٹن ہے ۔ برقی رو کی مقدار معلوم کریں ۔

مقناطیسی سلسلہ وار سرکٹ

ایسے مقناطیسی سرکٹ جو مختلف مقناطیسی اشیاء یا غیر یکساں رقبہ پر مشتمل ہوتے ہیں، انہیں مقناطیسی سلسلہ وار سرکٹ تصور کیا جا سکتا ہے۔ مقناطیسی نفاذ ($\Phi = B \times A$) تمام سرکٹ میں یکساں ہوگا، جبکہ مقناطیسی دباؤ ($F = H \times l$) انفرادی طور پر معلوم کیا جا سکتا ہے اور اس سے مجموعی دباؤ معلوم کیا جا سکتا ہے۔ مقناطیسی سرکٹ کو یکساں رقبہ کے مختلف حصوں میں تقسیم کر لیا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں (آ) تمام حصوں کے لئے 'B-H' منحنی اور وسطی خط کی لمبائی معلوم ہونی چاہیے۔ (ب) کسی ایک جگہ پر مقناطیسی کثافت نفاذ معلوم ہونی چاہیے۔

$I \times N$	F	l	H	B	A	Φ	مقدار
$F_t = F_1 + F_2 + F_3 + \cdots$	$F = H \times l$	معلوم	منحنی مخصوص سے	$B = \Phi \div A$	معلوم	$\Phi = B \times A$	فارمولا
?	←	l_1	←	B_1	A_1	↓	ہوائی شگاف
	←	l_2	←	←	A_2		مقناطیسی کور
	←	l_3	←	←	A_3		آرمیچر

اوپر دئے گئے جدول میں مقناطیسی سرکٹ سے متعلقہ سوالات کو حل کرنے کا طریقہ دکھایا گیا ہے۔ شکل کی مدد سے وسطی خط کی لمبائی معلوم کی جا سکتی ہے۔ ہوائی شگاف کی عمودی تراش کا رقبہ پول کے رقبہ سے زیادہ رکھیں۔ پرت دار کور کی صورت میں صرف خالص لوہے کا رقبہ استعمال کریں۔ آرمیچر کے متوازی اختلافی مقناطیسی میدان کے خطوط نظر انداز کریں۔



مثال: سامنے دی گئی شکل میں دکھائے گئے مقناطیسی سرکٹ کے لئے ہوائی شگاف میں 0.72 ٹیسلا کثافت نفاذ پیدا کرنے کے لئے کتنا مقناطیسی دباؤ درکار ہے؟ مقناطیسی کور ڈائینموشیٹ سے بنا ہوا ہے جس کی 'B-H' منحنی مخصوص باب 32 میں دی گئی ہے۔ (جزو بھرائی 1 ہے یعنی کور 100 فیصد لوہے کا بنا ہوا ہے)۔
آرمیچر کسٹ آئرن سے بنا ہوا ہے (منحنی مخصوص باب 32)۔
ہوائی شگاف کا رقبہ =10 مربع سم (پول کا رقبہ 9 مربع سم ہے)۔
حل:

$$l_{air} = 2 \times 3 = 6\text{mm}$$
$$l_{core} = (l_{out} + l_{in}) \div 2 = 200\text{mm}$$
$$l_{arm} = (10 + 10) + 40 + 30 = 90\text{mm}$$

F_t (AT)	F (AT)	l (m)	H=AT/m	B (T)	A(m)^2	Φ (Wb)	حصے
3700 =	3456	6×10^{-3}	576×10^{3}	0.72	1000×10^{-6}	720×10^{-6}	ہوائی شگاف
	60	200×10^{-3}	0.3×10^{3}	0.80	900×10^{-6}	720×10^{-6}	مقناطیسی کور
	180	90×10^{-3}	2×10^{3}	0.60	1200×10^{-6}	720×10^{-6}	آرمیچر

$$A_w = \frac{AT}{J_c \times f_{cu}}$$

جبکہ A_w = وائینڈنگ کا رقبہ مربع مم میں
J = کثافت رو ایمپیئر فی مربع مم میں
f_{cu} = تانبے کا جزو بھرائی۔

$$A_1 = \frac{AT \times l_N}{V \times \sigma}$$

جبکہ A_1 = تار کی عمودی تراش کا رقبہ (mm)^2
V = برقی دباؤ (V)
l_N = چکروں کی اوسط لمبائی (m)

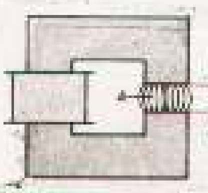
آسان طریقہ حل

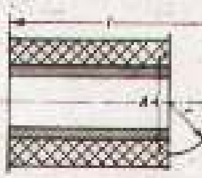
(1) اوپر دی گئی مثال سے ظاہر ہے کہ تامیر شدہ لوہے کے کور کے لئے اگر ہوائی شگاف 2 فیصد سے زیادہ ہو تو لوہے والے حصے کو نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ اس صورت میں صرف ہوائی شگاف کے میدان کو معلوم کریں۔

(2) کور کے بغیر کوائل کے لئے اگر کوائل کی لمبائی اس کے قطر سے زیادہ ہو تو بیرونی مقناطیسی میدان نظر انداز کیا جا سکتا ہے۔ صرف اندرونی میدان کو شامل حساب کریں اور اس صورت میں لمبائی = اندرونی لمبائی + کوائل کا رداس۔

$$\left(\frac{B_i}{B_o} = \frac{1000}{1}\right)$$

بیرونی رقبہ = 1 مربع میٹر، اندرونی رقبہ = 10 مربع سینٹی میٹر





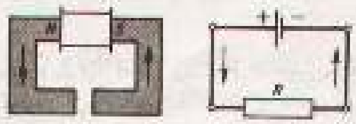
(3) دونوں صورتوں میں ہوا کے لئے $\mu_0 = \frac{1}{800 \times 10^{3}}$

$\lambda = \frac{A}{l \times 800} \times 10^{-3}$	$B = \frac{I \times N}{l \times 800} \times 10^{-3}$	$F = B \times l \times 800 \times 10^{3}$

جبکہ 'F' ایمپیئر ٹرن میں، 'B' ٹیسلا میں، 'l' میٹر میں اور 'I' ایمپیئر میں ہے۔

مقناطیسی سلسلہ وار سرکٹ۔

مقناطیسی سرکٹ اور برق سرکٹ کا موازنہ کریں۔



برق رو 'I' تمام سرکٹ کے لئے 'Φ' تمام سرکٹ کے لئے یکساں ہے۔ یکساں ہے۔

$$F = F_{air} + F_{iron} \qquad V = V_R + V_C$$

33.1 اوپر دکھائی گئی شکل میں ڈائنموشیٹ کے کور میں سے مقناطیسی خطوط کی لمبائی 299 مم اور ہوائی شگاف میں سے 1 مم ہے۔ مقناطیسی میدان کا رقبہ 'A' یکساں ہے۔ اس سرکٹ میں 0.8 ٹیسلا کثافت نفاذ پیدا کرنے کے لئے کتنا مقناطیسی دباؤ درکار ہے؟

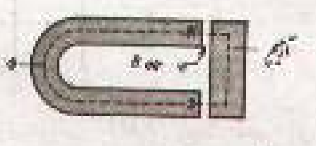
طریقہ حل:

F_t (AT)	F(AT)	l(m)	H(AT/m)	B(T)	
؟	؟	0.001	؟	0.8	ہوا کے لئے
؟	؟	0.299	؟	0.8	لوہے کے لئے

33.2 اوپر دی گئی شکل کے لئے مندرجہ ذیل کثافت نفاذ حاصل کرنے کے لئے کتنا مقناطیسی دباؤ درکار ہے؟
(الف) 1.2 ٹیسلا ، (ب) 1.5 ٹیسلا ، (ج) 1.6 ٹیسلا

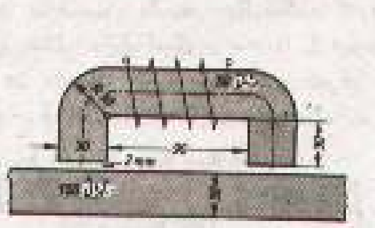
33.3 اگر مقناطیسی میدان کی عمودی تراش کا رقبہ کم ہو جائے اور مقناطیسی نفاذ کی مقدار وہی رہے تو کثافت نفاذ زیادہ ہو جائے گی۔ مندرجہ ذیل شکل میں دکھائے گئے نعل نما مقناطیس کی صورت میں مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمتیں معلوم کریں:

B(T)	A(mm²)	Φ (Wb)	
1T	600	؟	ہوائی شگاف
؟	400	؟	مقناطیسی کور
؟	1000	؟	آرمیچر



33.4 اوپر دکھائی گئی شکل کے مقناطیس کے لئے مقناطیسی فلکس 'Φ' کی قیمت معلوم کریں جب کہ ہوائی شگاف میں 'B' (الف) 0.25 ٹیسلا ،(ب) 1.5 ٹیسلا ، (ج) 0.7 ٹیسلا ، (د) 1.1 ٹیسلا ہے۔

33.5 ڈائینمو شیٹ (جزء بھرائی 1) سے بنا ہوا ایک وزن اٹھانے والے مقناطیس کی مدد سے دو ہوائی شگافوں (ہوا میں کثافت نفاذ 1 ٹیسلا ، ہوائی شگاف کا رقبہ 1800 مربع مم) پر سے کاسٹ آئرن کا ٹکڑا اٹھایا جانا مطلوب ہے۔



(الف) قوت کھنچاؤ (2 × ہوائی شگاف کا رقبہ) (ب) مجموعی مقناطیسی دباؤ 'F' (ج) کوائل کی عمودی تراش کا رقبہ۔
($F_{cu}=0.8$, $J=2$ A/mm²)
(د) تار کا قطر ($V=60$V; $l_M=0.27$m) (و) مزاحمت 'R' اور وائینڈنگ کے چکروں کی تعداد 'N' معلوم کریں۔

سادہ مقناطیسی سرکٹ۔

مقناطیسی دباؤ صرف ہوائی شگاف کے لئے معلوم کریں اور ہوائی کوائل کی صورت میں صرف کوائل کا اندرونی مقناطیسی میدان مدنظر رکھیں۔ ہوائی کور کے کوائل کی صورت میں لمبائی 'l' = اندرونی لمبائی + رداس۔

33.6 ایک والو کا مقناطیس (آہنی لمبائی 200 مم) دو ہوائی شگافوں پر سے اثر انداز ہوتا ہے۔ ہر ہوائی شگاف 4 مم کا ہے۔ مقناطیس کا کوائل 1600 چکروں پر مشتمل ہے اور اس میں سے گزرنے والی برق رو 400 ملی ایمپیر ہے۔
(الف) 1 مم ہوائی شگاف کے لئے مقناطیسی قوت 'H' معلوم کریں۔ (ب) ہوائی شگاف میں کثافت نفاذ 'B' معلوم کریں۔ (ج) اگر مقناطیسی پولوں کا رقبہ '2×400' مربع مم ہو تو قوت کھنچاؤ کتنی ہوگی؟

33.7 ایک مقناطیسی والو کے دو ہوائی شگافوں (6 مم ، ہر پول کا رقبہ 200 مربع مم) پر 10 نیوٹن کی قوت کشش پیدا کرنی مطلوب ہے۔
(الف) ہوائی شگاف میں درکار کثافت نفاذ ، (ب) متعلقہ مقناطیسی قوت 'H' اور (ج) مقناطیسی دباؤ معلوم کریں۔

33.8 0.15 ٹیسلا کی کثافت نفاذ کی مدد سے ایک ریلے کے آرمیچر کو 5 مم کے ہوائی شگاف میں سے مقناطیسی قوت کشش کے ذریعے کھینچنا درکار ہے۔
(الف) اس کے لئے کتنا مقناطیسی دباؤ درکار ہوگا؟ (ب) کوائل کا رقبہ معلوم کریں ($F_{cu}=0.8$, $J=3$A/mm²) (ج) تار کی عمودی تراش کا رقبہ کتنا ہوگا؟ ($V=12$V; $l_M=0.08$m)
(د) تار کی مزاحمت اور چکروں کی تعداد معلوم کریں۔

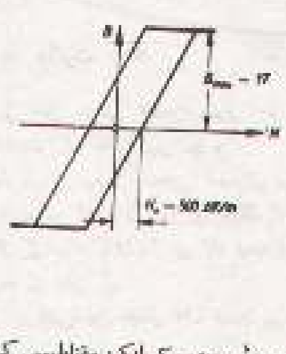
33.9 ایک سلنڈر نما ہوائی کور والے کوائل (اندرونی لمبائی 100 مم ، رداس 30 مم) میں 10 ایمپیئر برق رو سے 0.08 ٹیسلا کی کثافت نفاذ پیدا کرنی درکار ہے۔
(الف) مقناطیسی قوت 'H' ، (ب) مقناطیسی دباؤ 'F' اور (ج) کوائل کے چکروں کی تعداد معلوم کریں۔

33.10 ایک سلنڈر نما ہوائی کور والے کوائل (اندرونی لمبائی 150 مم اور رداس 50 مم) کی وائینڈنگ 250 چکروں پر مشتمل ہے۔
(الف) کوائل کی مقناطیسی نفاذیت معلوم کریں۔ (ب) 5 ایمپیئر برق رو کی مدد سے کوائل کے اندر کتنی کثافت نفاذ حاصل ہوگی؟

مقناطیسی اختناق ضیاع۔

اختناق حلقہ کا رقبہ مقناؤ اور ان مقناؤ کے عمل کے دوران کور میں پیدا ہونے والے ضیاع کے برابر ہوتا ہے۔

$$\boxed{\frac{Vs}{m^2} \times \frac{A}{m} = \frac{Ws}{m^3}}$$



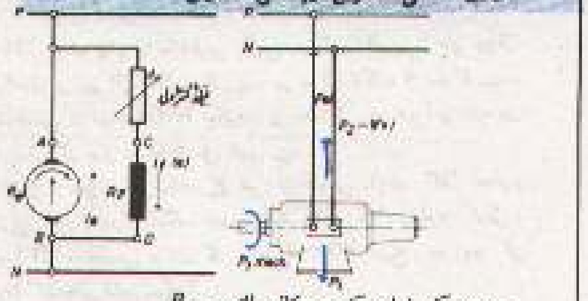
مثال:
200 مکعب سینٹی میٹر حجم کے ایک مقناطیسی کور کا اختناق حلقہ اوپر دکھایا گیا ہے۔ ایک دور مقناؤ کے دوران صرف شدہ توانائی معلوم کریں۔ 50 دوروں میں کتنی طاقت صرف ہوگی؟

حل:

$$W = V \times 2\,B_{max} \times 2H_o = 0.0002 \times 2 \times 1000\text{Ws} = 0.4\text{Ws}$$

$$P = W \div t = 0.4 \div \frac{1}{50} = 20\text{W}$$

طاقت ، عمل مقداریں اور لاسی مقداریں



جنریٹر کو فراہم کردہ میکانی طاقت = P_1

$$P_1 = \frac{\text{ٹارک (ٹوٹ کا معیار اثر) } `T` \times \text{ چکروں کی تعداد فی منٹ } `n`}{9550}$$

$$P_1 = \frac{T \times n}{9550}$$

اگر ٹارک نیوٹن میٹر میں ہو تو میکانی طاقت 'P_1' کلوواٹ میں ہوگی

$$\text{استعداد } `\eta_{Gen}` = \frac{\text{جنریٹر سے حاصل کردہ طاقت } `P_2`}{\text{جنریٹر کو فراہم کردہ طاقت } `P_1`}$$

$$\eta_{Gen} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{V \times I / 1000}{T \times n / 9550}$$

طاقت کا ضیاع 'P_V' = فراہم کردہ طاقت 'P_1' - حاصل کردہ طاقت 'P_2'

$$P_V = P_1 - P_2$$

(الف) برق جنریٹر میکانی طاقت 'P_1' کو برقی طاقت 'P_2' میں تبدیل کرتے ہیں ۔

(ب) جنریٹر میں پیدا ہونے والا امالی برق دباؤ مقناطیسی میدان کے نفاذ 'Φ' اور چکروں کی فی منٹ تعداد 'n' کے حاصل ضرب کے متناسب ہوتا ہے ($E \propto \Phi \times n$) ۔

(ج) نیم پلیٹ پر دی گئی مقداریں لاسی قیمتوں کو ظاہر کرتی ہیں ۔ ڈی سی جنریٹر کی صورت میں لاسی طاقت ہمیشہ حاصل کردہ برقی طاقت 'P_2' کو ظاہر کرتی ہے ۔

(د) 'I_a' اور 'R_a' آرمیچر کی برق رو اور آرمیچر مزاحمت کو ظاہر کرتے ہیں جبکہ 'I_f' اور 'R_f' فیلڈ سرکٹ سے متعلقہ مقداریں ہیں ۔

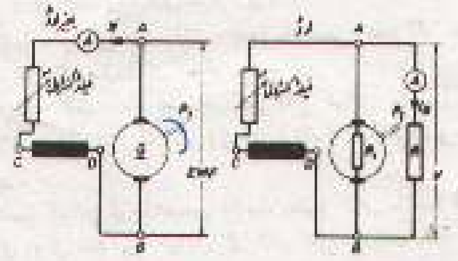
(ر) ڈی سی مشینوں میں رگڑ (بیرنگ کی رگڑ ، ہوا کی مزاحمت برش کی رگڑ) اور برق رو سے پیدا شدہ حرارت کی وجہ سے طاقت کا ضیاع ہوتا ہے ۔

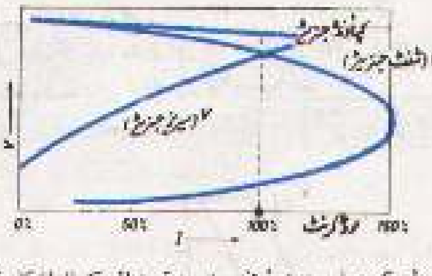
آرمیچر میں حراری ضیاع '$I_a^2 \times R_a$' ہے ۔ فیلڈ سرکٹ میں حراری ضیاع '$I_f^2 \times R_f$' ہے ۔

طاقت کا مجموعی ضیاع استعداد پر اثر انداز ہوتا ہے ۔

(ک) ڈی سی مشین صرف اس صورت میں بطور جنریٹر عمل کرتی ہے جب آرمیچر میں پیدا شدہ برق دباؤ 'E' ٹرمینل برق دباؤ 'V' سے زیادہ ہوتا ہے ۔

الیکٹروموٹیو فورس (ای ایم ایف)، ٹرمینل وولٹیج اور لوڈ کی منحنی خصوصی

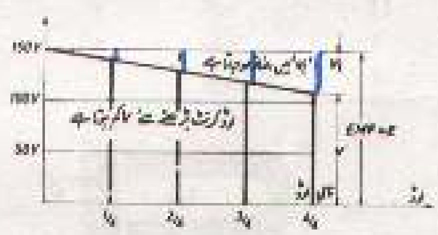




جنریٹر کی عمل منحنی' مخصوص برق دباؤ کے انداز کار کی برق رو 'I' پر انحصار کو ظاہر کرتی ہے ۔

شنٹ جنریٹر کی لوڈ کی منحنی' مخصوص برق رو 'I' کے ٹرمینل برق دباؤ پر اثر کو ظاہر کرتی ہے جبکہ 'I_f' اور 'n' مستقل ہیں ۔ برق دباؤ کے ضیاع 'V_i' (5 سے 10 فیصد) کی تلافی ابتدائی مزاحمت کے ذریعہ کی جاتی ہے ۔

اگر برق رو اپنی اصل مقدار 150 فیصد سے بڑھ جائے تو 'Φ' کی مقدار فیلڈ کرنٹ 'I_f' کے ساتھ ساتھ گرنے لگ جاتی ہے ۔



(الف) الیکٹروموٹیو فورس 'EMF' (پیدا شدہ اصلی برق دباؤ) کی پیمائش جنریٹر ٹرمینل پر بغیر لوڈ کی صورت میں کی جاسکتی ہے (بغیر لوڈ برق دباؤ 'E') ۔

(ب) ٹرمینل وولٹیج کی پیمائش جنریٹر پر لوڈ ہونے کی صورت میں ٹرمینل پر کی جاسکتی ہے ۔ ٹرمینل برق دباؤ 'V' اصل برق دباؤ 'E' اور آرمیچر میں برق دباؤ کے ضیاع 'V_i' کے فرق کے برابر ہوتا ہے ۔

(ج) اصل برق دباؤ 'E' میں تخفیف جنریٹر کی اندرونی مزاحمت کے برق دباؤ کے ضیاع 'V_i' کی وجہ سے ہوتی ہے ۔ اندرونی مزاحمت 'R_i' ان تمام مزاحمتوں (آرمیچر وائینڈنگ ، کمیوٹیٹنگ وائینڈنگ اور متلاق وائینڈنگ کی مزاحمتوں) کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے جن میں سے آرمیچر کرنٹ گزرتی ہے اور علاوہ ازیں اس میں برش کی عبوری مزاحمت بھی شامل ہوتی ہے ۔

$$(R_i = R_a + R_{cw} + R_c + R_p)$$

$$V = E - V_i \qquad V_i = I_a \times R_i$$

$$V = E - I_a \times R_i$$

34.1 ایک10 سینٹی میٹر لمبا تانبے کا تار 0.85 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں 20 سینٹی میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے حرکت کرتا ہے ۔ تانبے کے تار میں پیدا شدہ امالی برق دباؤ کی قیمت معلوم کریں ۔

حل : $E = N \times B \times l \times V = 1 \times 0.85 \times 0.1 \times 0.2 = 0.017V$

34.2 50 سینٹی میٹر لمبے 80 تار 0.9 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں 120 سینٹی میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے حرکت کرتے ہیں ۔ تاروں میں پیدا شدہ امالی برق دباؤ کی قیمت معلوم کریں ۔

34.3 تانبے کا ایک تار 20 سینٹی میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے 1.05 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں حرکت کرتا ہے ۔ اگر پیدا شدہ امالی برق دباؤ 0.012 وولٹ ہو تو مقناطیسی میدان میں موصل کی لمبائی معلوم کریں ۔

34.4 0.3 میٹر لمبا ایک موصل 2 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے ایک مقناطیسی میدان میں حرکت کرتا ہے ۔ اگر موصل میں پیدا شدہ برق دباؤ 500 ملی وولٹ ہو تو مقناطیسی میدان کی کثافت نفاذ 'B' معلوم کریں ۔

34.5 ایک ڈی۔سی جنریٹر کے آرمیچر کی وائنڈنگ 120 چکروں پر مشتمل ہے ۔ ہر چکر کی لمبائی 42 سینٹی میٹر ہے ۔ موصل کی لمبائی کا 75 فیصد 0.9 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں ہے ۔ اگر آرمیچر 1.5 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے گردش کرے تو وائنڈنگ میں پیدا شدہ امالی برق دباؤ معلوم کریں ۔

34.6 مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں :

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک
کثافت نفاذ (T)	0.8	0.72	0.75	0.84	0.6	؟
موصل کی لمبائی (cm)	20	35	؟	42	8.5	22
موصل کی رفتار (m/s)	8	12.8	14	؟	7.2	2
چکروں کی تعداد (N)	220	180	160	140	؟	154
موصل کی مقناطیسی میدان میں لمبائی (%)	80%	92%	88%	90%	86%	90%
اصل برق دباؤ (V)	؟	؟	180	110	80	150

34.7 مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں ۔

سوال	جنریٹر کا برق دباؤ وولٹ میں	حاصل کردہ برق رو ایمپیر میں	حاصل کردہ طاقت 'P_2' کلوواٹ میں	فراہم کردہ طاقت 'P_1'	استعداد 'η'
الف	20	1500	؟	؟ کلوواٹ	84%
ب	220	350	؟	90 کلوواٹ	؟
ج	110	؟	23	36.5 ہارس پاور	؟%
د	؟	170	75	؟ کلوواٹ	0.89
ر	220	؟	؟	100 کلوواٹ	90%

الف کے لئے حل :

$$P_2 = V \times I = 20 \times 1500 = 30kW$$

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{30}{0.84} = 35.7 \text{ kW} = \frac{35.7}{0.746} = 47.8 \text{ hp}$$

34.8 44 کلوواٹ کے جنریٹر کو فراہم کردہ طاقت 50 کلوواٹ ہے ۔ اس کی استعداد معلوم کریں ۔ اس جنریٹر میں طاقت کا ضیاع کتنا ہے ؟

34.9 ایک ڈی۔سی جنریٹر 440 وولٹ کے نامی برق دباؤ پر 32 ایمپیر برق رو فراہم کرتا ہے ۔ اگر اس کی استعداد 72 فیصد ہو تو جنریٹر کو فراہم کردہ طاقت معلوم کریں ۔

34.10 ایک ڈی۔سی جنریٹر کی نامی قیمتیں 110 وولٹ اور 53 کلوواٹ ہیں ۔ اگر اس کو فراہم کردہ طاقت 60کلوواٹ ہو تو (الف) جنریٹر کی نامی برق رو کیا ہوگی ؟ (ب) جنریٹر کی استعداد فیصد میں معلوم کریں ۔ (ج) جنریٹر میں طاقت کا ضیاع واٹ اور فیصد میں معلوم کریں ۔

34.11 440 وولٹ کا ایک جنریٹر 86 فیصد استعداد پر 62 کلوواٹ طاقت صرف کرتا ہے ۔ اس کی نامی برق رو معلوم کریں ۔

34.12 ایک ڈی۔سی جنریٹر کی نامی قیمتیں 550 وولٹ اور 2000 ایمپیر ہیں نامی لوڈ پر جنریٹر کو فراہم کردہ طاقت 1200 کلوواٹ ہے ۔ جنریٹر کی استعداد معلوم کریں ۔ اگر جنریٹر کا لوڈ نامی لوڈ کا $\frac{3}{4}$ ہو تو معلوم کردہ استعداد پر جنریٹر سے حاصل کردہ طاقت اور برق رو کتنی ہوگی ؟

34.13 ایک ڈی۔سی جنریٹر کی عمل تصریحات مندرجہ ذیل ہیں : نامی برق دباؤ 220 وولٹ ، نامی برق رو 12 ایمپیر ، نامی لوڈ پر استعداد 0.72 اور نامی رفتار 2600 چکر فی منٹ ۔
معلوم کریں : (الف) نامی طاقت (ب) جنریٹر کو فراہم کردہ طاقت اور (ج) جنریٹر کی چرخی پر درکار ٹارک ۔

34.14 6 کلوواٹ کا ایک ڈیزل انجن ڈی۔سی جنریٹر چلانے کے لیے استعمال ہوتا ہے ، جس کا نامی برق دباؤ 110 وولٹ ہے ۔ کامل لوڈ پر جنریٹر میں ضیاع 0.78 کلوواٹ ہے ۔ معلوم کریں : (الف) نامی طاقت ، (ب) نامی برق رو اور (ج) استعداد ۔

34.15 ایک پانی کے ٹربائن کو 12 میٹر کی بلندی سے 0.4 مکعب میٹر فی سیکنڈ پانی فراہم کیا جاتا ہے ۔ اس کی میکانی استعداد 70 فیصد ہے ۔ یہ ٹربائن 220 وولٹ کے ایک ڈی۔سی جنریٹر کو چلانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے ۔ اگر جنریٹر کی استعداد 0.82 ہو تو :
(الف) ٹربائن سے حاصل کردہ طاقت کیا ہوگی ؟
(ب) جنریٹر سے حاصل کردہ طاقت معلوم کریں ۔
(ج) جنریٹر سے کتنی برق رو حاصل کی جاسکتی ہے ؟

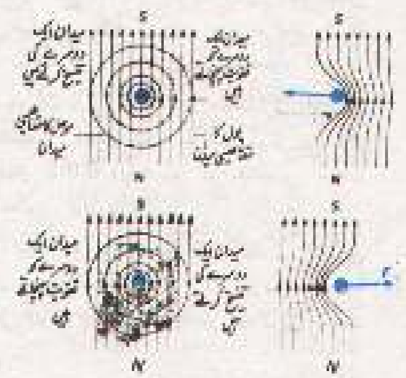
34.16 ایک جنریٹر کا اصل برق دباؤ 245 وولٹ اور اس کی اندرونی مزاحمت 0.15 اوم ہے ۔ اس کے ٹرمینل غلطی سے شارٹ سرکٹ ہوگئے ۔ شارٹ سرکٹ برق رو اور برق دباؤ کا اندرونی ضیاع معلوم کریں ۔

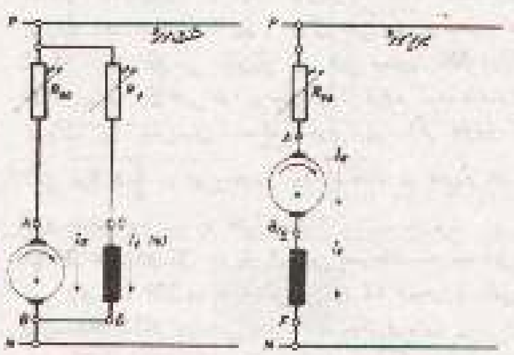
34.17 ایک جدا انگیزش (separately excited) ڈی۔سی جنریٹر میں پیدا شدہ اصل برق دباؤ 468 وولٹ اور اس کے آرمیچر کی مزاحمت 0.35 اوم ہے ۔ اگر جنریٹر 80 ایمپیر کی نامی برق رو فراہم کر رہا ہو تو جنریٹر کے ٹرمینل پر برق دباؤ معلوم کریں ۔ اگر برق انگیزش وائنڈنگ 120 وولٹ پر 2.5 ایمپیر برق رو صرف کرے تو جنریٹر سے حاصل کردہ طاقت اور برق انگیزش طاقت کی نسبت معلوم کریں ۔

34.18 ایک جنریٹر کے لیے دئیے گئے مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں :

سوال	اصل برق دباؤ 'E' وولٹ میں	ٹرمینل برق دباؤ 'V' وولٹ میں	آرمیچر مزاحمت 'Ra' اوم میں	آرمیچر برق رو 'Ia' ایمپیر میں
الف	245	؟	0.15	100
ب	230	210	0.4	؟
ج	120	110	؟	40
د	؟	440	0.16	[illegible]

موٹر کا اصول





موٹر میں ایک برق رو کا حامل موصل ، مقناطیسی میدان میں حرکت کرتا ہے ۔

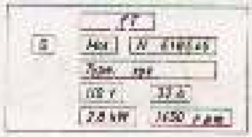
پیدا شدہ قوت (نیوٹن) = مقناطیسی کثافت لفاد (ٹیسلا) × موصل کی لمبائی (میٹر) × برق رو

$$F = B \times l \times I$$

برق رو مہیا کرنے والے جنریٹر میں ایک رجعی حرکت پیدا ہوتی ہے جبکہ موٹر میں دوران عمل ایک رجعی برقی دباؤ (back EMF) پیدا ہوتا ہے ۔ سٹارٹر کی مدد سے ابتدائی برق رو کی قیمت محدود کی جاتی ہے ۔

$$I_{start} = \frac{V}{R_a - R_{start}}$$

$$I_{start} < 1.7 \times I_{rated}$$



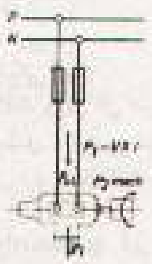
طاقت اور استعداد :

$$P_1 = \frac{V \times I \times \eta_1}{1000} \text{ kW}$$

$$P_2 = \frac{T \times n}{1000} \text{ kW}$$

$$\text{استعداد} = \frac{\text{حاصل کردہ میکنی طاقت}}{\text{فراہم کردہ برقی طاقت}}$$

$$\eta_1 = \frac{\frac{T \times n}{9550}}{\frac{V \times I}{1000}}$$



$$\eta_1 = \frac{P_2}{P_1}$$

$$P_v = P_1 - P_2$$

(الف) موٹر برقی طاقت (P_1) کو میکنی طاقت (P_2) میں تبدیل کرتی ہیں ۔
(ب) نیم پلیٹ پر دی گئی تصریحات نامی مقداروں کو ظاہر کرتی ہیں ۔
(ج) فیلڈ سرکٹ میں متغیرہ مزاحمت لگا کر موٹر کی رفتار کو نامی رفتار سے زیادہ کیا جا سکتا ہے اور سٹارٹر کی مدد سے اس کو کم کیا جا سکتا ہے ۔
(د) جنریٹر کی طرح موٹر میں طاقت کا ضیاع 'P_v' بھی استعداد پر اثر انداز ہوتا ہے ۔

رجعی برقی دباؤ 'E_b' اور سٹارٹنگ مزاحمت معلوم کرنا

نصف لوڈ پر عمل کے دوران اوسط ابتدائی برق رو = 0.65 × نامی برق رو

کلی لوڈ پر عمل کے دوران اوسط ابتدائی برق رو = 1.3 × نامی برق رو

بھاری لوڈ کے دوران اوسط ابتدائی برق رو = 1.7 × نامی برق رو

سٹارٹنگ مزاحمت معلوم کرنا ۔

سیریز موٹر کے لئے :

$$I = I_a = I_f$$

$$V = I(R_a + R_f) + E_b$$

$$R_{start} = \frac{V}{I_{start}} - (R_a + R_f)$$

شنٹ موٹر کے لئے :

$$I = I_f + I_a = I_a$$

$$V = I_a R_a + E_b$$

$$R_{start} = \frac{V}{I_{start}} - R_a$$

(الف) آرمیچر میں رجعی برقی دباؤ 'E_b' پیدا ہوتا ہے ۔

(ب) رجعی برقی دباؤ ، ٹرمینل برقی دباؤ اور برقی دباؤ کے ضیاع '$I_a R_a$' کے فرق کے برابر ہے ۔
(ج) جب تک کہ موٹر کی رفتار نامی رفتار تک نہیں پہنچ جاتی سٹارٹنگ کے وقت رجعی برقی دباؤ کا کام سٹارٹنگ مزاحمت سے لیا جاتا ہے ۔

$$E_b = V - I_a \times R_a$$

35.1 ایک 0.45 میٹر لمبے موصل میں سے 35 ایمپیر برق رو گزرتی ہے ۔ اگر یہ موصل 0.1 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں موجود ہو تو اس پر پیدا ہونے والی طاقت معلوم کریں ۔

35.2 0.7 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں 20 سم لمبے برق رو کے حامل موصل پر 1.5 نیوٹن کی قوت پیدا ہوتی ہے ۔ موصل میں سے گزرنے والی برق رو معلوم کریں ۔

35.3 0.32 میٹر لمبے موصل میں سے 24 ایمپیر برق روگزرتی ہے ۔ یہ موصل ایک مقناطیسی میدان میں واقع ہے ۔ اگر موصل پر پیدا ہونے والی قوت 3 نیوٹن ہو تو مقناطیسی میدان کی کثافت نفاذ معلوم کریں ۔

35.4 ایک موصل میں سے 25 ایمپیر برق رو گزرتی ہے ۔ اگر یہ موصل 0.8 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں ہو تو اس پر 13.2 نیوٹن کی قوت عمل پیدا ہوتی ہے ۔ موصل کی لمبائی معلوم کریں ۔

35.5 0.8 ٹیسلا کے مقناطیسی میدان میں 0.25 میٹر لمبائی والے 40 موصلوں میں 8 ایمپیر برق رو گزرتی ہے ۔ اگر موصل کی 85 فیصد لمبائی یک وقت پول کے مقناطیسی میدان میں ہو تو پیدا شدہ قوت عمل کی مقدار معلوم کریں ۔

35.6 ایک ڈی۔سی موٹر کی تفصیلات مندرجہ ذیل ہیں : مقناطیسی میدان کی کثافت نفاذ = 12 ٹیسلا ، موصل کی لمبائی = 0.5 میٹر ، مقناطیسی میدان میں موصل کی لمبائی کا حصہ = 80 فیصد ، برق رو = 2 ایمپیر ۔ آرمیچر پر 50 ڈیکا نیوٹن قوت عمل پیدا کرنے کے لیے کتنے موصل درکار ہوں گے ؟

35.7 ایک ڈی۔سی موٹر کے آرمیچر کی ہر جھری (slot) میں 35 تار ہیں جن میں سے ہر ایک کی لمبائی 0.25 میٹر ہے ۔ تار میں سے 12 ایمپیر برق روگزرتی ہے ۔ اگر مقناطیسی میدان کی کثافت نفاذ 0.8 ٹیسلا ہو تو آرمیچر کی ہر سلاٹ میں پیدا شدہ قوت عمل کی مقدار معلوم کریں ۔ اگر کثافت نفاذ 12 فیصد کم کر دی جائے تو قوت عمل کس قدر کم ہو جائے گی ۔

35.8 ایک ڈی۔سی موٹر کے آرمیچر کی لمبائی 150 ملی میٹر اور اس کا قطر 230 سم ہے ۔ آرمیچر پر تاروں کی تعداد 500 ، مقناطیسی کثافت نفاذ 0.8 ٹیسلا اور آرمیچر برق رو 10 ایمپیر ہے ۔ اگر تاروں کا 70 فیصد یک وقت مقناطیسی میدان میں ہو تو معلوم کریں : (الف) طاقت 'F' ، (ب) آرمیچر کے محیط پر ٹارک ($T = F \times r$) ۔

35.9 ایک ڈی۔سی موٹر کے آرمیچر کا قطر 185 سم ، ہوائی شگاف میں کثافت نفاذ 0.52 ٹیسلا پول کے میدان میں تار کی لمبائی 12 سم اور پول کے میدان میں تاروں کی تعداد 480 ہے ۔ آرمیچر کے موصل میں مندرجہ ذیل برق رو گزرتی ہے ۔
(الف) بغیر لوڈ کی صورت میں برق رو 'I' 3.2 ایمپیر ، (ب) نامی لوڈ پر برق رو 20 ایمپیر ، (ج) بھاری لوڈ پر برق رو 30 ایمپیر ۔ مذکورہ تینوں صورتوں میں :
1 ۔ آرمیچر کے ایک تار پر پیدا شدہ قوت عمل 'F' کتنی ہوگی ؟
2 ۔ آرمیچر پر پیدا شدہ کل قوت عمل معلوم کریں ۔
3 ۔ آرمیچر پر منعقد ٹارک کی مقدار نیوٹن میٹر میں معلوم کریں ۔

35.10 60 ہارس پاور کی ایک موٹر کامل لوڈ پر 50 کلو واٹ طاقت صرف کرتی ہے ۔ اس کی استعداد فیصد میں اور طاقت کا ضیاع معلوم کریں ۔

حل :

$$P_2 = 60 \times 0.746 = 44.76 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{44.76}{50} = 89.50\ \%$$

$$P_l = P_1 - P_2 = 50 - 44.76 = 5250 \text{ W}$$

35.11 مندرجہ ذیل صورتوں میں موٹر کی استعداد اور موٹر میں طاقت کا ضیاع معلوم کریں ۔

سوال	موٹر سے حاصل کردہ طاقت 'P_2'	موٹر کو فراہم کردہ طاقت 'P_1'
الف	5.5 کلو واٹ	6600 واٹ
ب	13.5 ہارس پاور	11.8 کلو واٹ
ج	12 کلو واٹ	14 کلو واٹ
د	8.8 کلو واٹ	11000 واٹ
ر	590 واٹ	0.84 کلو واٹ
ک	1750 واٹ	2.4 کلو واٹ

35.12 مندرجہ ذیل جدول مکمل کریں :

سوال	موٹر سے حاصل کردہ طاقت 'P_2' (کلوواٹ)	موٹر کو فراہم کردہ طاقت 'P_1' (کلوواٹ)	استعداد 'η'
الف	1.18	؟	77%
ب	2.8	3.5	؟ %
ج	؟	9.2	83%
د	6.25	؟	0.83
ر	2.8	3.6	؟
ک	؟	2.5	88

35.13 مختلف موٹروں کی نیمپلیٹ کی مقداریں مندرجہ ذیل جدول میں دی گئی ہیں جدول کو مکمل کریں ۔

سوال	موٹر کا برقی دباؤ وولٹ میں	برق رو ایمپیر میں	صرف کردہ طاقت 'P_1' کلوواٹ میں	حاصل کردہ طاقت 'P_2'	استعداد 'η'
الف	440	؟	؟	30 ہارس پاور	85%
ب	440	57.5	؟	22 کلو واٹ	؟
ج	440	؟	27.9	؟ کلو واٹ	0.87
د	؟	112	؟	5.5 کلو واٹ	0.82
ر	220	80	؟	15 کلو واٹ	؟
ک	110	273	؟	؟ کلوواٹ	86.5%

الف کے لیے حل :

$$P_2 = 30 \times 0.746 = 22.38 \text{ kW}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \; ; \; P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{22.38}{0.85} = 26329 \text{ W}$$

$$P_1 = V \times I \; ; \; I = \frac{P}{V} = \frac{26329}{440} = 59.8 \text{ A}$$

35.14 62.5 کلو واٹ کے ڈیزل انجن کی بجائے 600 وولٹ کی ڈی۔سی موٹر لگانی مقصود ہے ۔ اگر موٹر کی استعداد 92 فیصد ہو تو ڈی۔سی موٹر کتنی برق رو صرف کرے گی ؟

35.15 750 وولٹ کی ایک ڈی۔سی موٹر 85 کلو واٹ طاقت صرف کرتی ہے ۔ اگر حاصل کردہ طاقت 77 کلو واٹ ہو تو،

(الف) صرف کردہ برق رو معلوم کریں (ب) موٹر کی استعداد کیا ہوگی ؟

35.16 220 وولٹ کی ایک ڈی۔سی موٹر نامی لوڈ پر 3.7 کلوواٹ طاقت فراہم کرتی ہے اور اس صورت میں 20 ایمپیر برق رو لیتی ہے ۔ موٹر کی استعداد اور موٹر میں طاقت کا ضیاع معلوم کریں ۔ یہ موٹر 12 گھنٹوں میں کتنی برق توانائی صرف کرے گی ؟

35.17 440 وولٹ کی ایک ڈی۔سی موٹر کی استعداد 85 فیصد ہے اور یہ چرخی پر 11 کلوواٹ کی طاقت فراہم کرتی ہے۔ اگر موٹر کی استعداد 8 فیصد کم ہوجائے تو تامی لوڈ اور نصف لوڈ پر واصل موصل میں برق رو کی مقدار معلوم کریں۔

35.18 ایک ڈی۔سی موٹر ایک ماہ میں 120 گھنٹے کے لیے چلتی ہے۔ اس سے اوسط حاصل کردہ طاقت 2.2 کلوواٹ ہے۔ اگر موٹر کی استعداد 80 فیصد ہو تو صرف شدہ توانائی کا سالانہ خرچ معلوم کریں جب کہ بجلی کا نرخ 25 پیسے فی کلوواٹ آور ہے۔

35.19 220 وولٹ اور 30 کلوواٹ کی ایک ڈی۔سی موٹر کی استعداد 0.78 ہے۔ اس موٹر کا روزانہ لوڈ مندرجہ ذیل ہے: کامل لوڈ 5 گھنٹوں اور 15 منٹ کے لیے، 50 فیصد لوڈ 2 گھنٹوں اور 42 منٹوں کے لئے۔ صرف شدہ توانائی کا ماہانہ خرچ بحساب 10 پیسے فی کلوواٹ آور معلوم کریں جب کہ موٹر ایک ماہ میں 24 دنوں کے لیے چلتی ہے۔

35.20 220 وولٹ، 4.4 کلوواٹ کی ایک کمپاؤنڈ موٹر کی استعداد 0.75 ہے۔ اگر بجلی کا نرخ 8 پیسے فی کلوواٹ آور ہو تو یہ موٹر تامی طاقت پر کتنا عرصہ چلائی جائے کہ صرف شدہ توانائی کی قیمت 15 روپے ہو جائے۔

35.21 مندرجہ ذیل جدول میں مختلف موٹروں کی عمل اور نیم پلیٹ کے مطابق تفصیلات دی گئی ہیں۔ ان کی مدد سے جدول کو مکمل کریں۔

سوال	الف	ب	ج	د	و	ک
برق دباؤ (وولٹ)	440	220	440	؟	110	؟
برق رو (ایمپیئر)	12	28.5	؟	80.5	؟	59
صرف کردہ طاقت 'P_1' کلوواٹ	؟	؟	7.5	17.7	؟	26
حاصل کردہ طاقت 'P_2' کلوواٹ	؟	؟	؟	؟	؟	؟
حاصل کردہ طاقت (ہارس پاور)	؟	؟	؟	؟	30	30
استعداد 'η'	82%	0.72	78%	0.87	70%	؟
دوران کار 't'	2 گھنٹے 20 منٹ	318 منٹ	$6\frac{3}{4}$ گھنٹے	؟	$10\frac{1}{4}$ گھنٹے	؟
صرف شدہ توانائی (کلوواٹ آور)	؟	؟	؟	؟	؟	؟
بجلی کا نرخ (پیسے)	10	12	10	9	10	12
صرف شدہ توانائی کی قیمت (روپے)	؟	؟	؟	25	؟	9.36

35.22 ایک ورکشاپ میں مندرجہ ذیل تین موٹریں نصب ہیں؛ موٹر 1: 6 کلوواٹ، استعداد 76%، موٹر 2: 5.5 کلوواٹ، استعداد 0.72، موٹر 3: 10 کلوواٹ، استعداد 85 فیصد۔
(الف) ہر موٹر کتنی برق رو لیتی ہے؟ (ب) اگر برق دباؤ 220 وولٹ ہو تو تینوں موٹروں کی مجموعی برق رو "I" معلوم کریں۔ (ج) اگر موٹر 1 روزانہ $\frac{1}{2}$ گھنٹہ کے لیے موٹر 2، 4 گھنٹے اور 20 منٹوں کے لیے اور موٹر 3، 38 منٹوں کے لیے چلے تو صرف شدہ توانائی کلوواٹ آور میں معلوم کریں۔

35.23 ایک ڈی۔سی موٹر کی مندرجہ ذیل تفصیلات معلوم ہیں: ٹرمینل برق دباؤ = 220 وولٹ، آرمیچر مزاحمت 'R_a' = 0.75 اوم، کامل لوڈ پر آرمیچر برق رو = 12 ایمپیئر
موٹر کے لیے مندرجہ ذیل مقداریں معلوم کریں:
(الف) کامل لوڈ پر آرمیچر میں پیدا شدہ رجعی برق دباؤ 'E_b'۔
(ب) آ ... الف کا ضیاع 'P_l' واٹ میں۔

35.24 آرمیچر میں رجعی برق دباؤ معلوم کریں۔

سوال	الف	ب	ج	د	ر	ک
آرمیچر پر برق دباؤ (V)	220	110	440	110	220	500
آرمیچر مزاحمت (Ω)	0.25	0.9	0.65	0.55	0.82	0.75
آرمیچر برق رو (A)	25	6	22	12.5	15.3	30

35.25 440 وولٹ کی ایک ڈی۔سی شنٹ موٹر کی آرمیچر مزاحمت 0.3 اوم ہے۔ اگر موٹر کی تامی لوڈ پر آرمیچر برق رو 100 ایمپیئر ہو تو رجعی برق دباؤ معلوم کریں۔

35.26 سوال 35.25 میں دی گئی موٹر کی تامی لوڈ پر رفتار 'n_R' 1450 چکر فی منٹ ہے۔ اگر بغیر لوڈ پر چلتے وقت صرف شدہ برق رو 5 ایمپیئر ہو تو بغیر لوڈ کی صورت میں موٹر کی رفتار "n_0" معلوم کریں۔

حل: اگر بغیر لوڈ کی صورت میں رجعی برق دباؤ 'E_{b0}' اور تامی لوڈ پر رجعی برق دباؤ 'E_b' ہو تو:

$$E_{b0} = V - I_{a0} \times R_a$$
$$= 440 - (5 \times 0.3) = 438.5V$$
$$E_b = V - I_a \times R_a$$
$$= 440 - (100 \times 0.3) = 410.0V$$

$$\frac{\text{بغیر لوڈ کی صورت میں رفتار}}{\text{تامی لوڈ پر رفتار}} = \frac{\text{بغیر لوڈ کی صورت میں رجعی برق دباؤ}}{\text{تامی لوڈ پر رجعی برق دباؤ}}$$

$$\frac{n_0}{n_N} = \frac{E_{b0}}{E_b}\ ;\ n_0 = 1450 \times \frac{438.5}{410.0} = 1550\ \text{r.p.m.}$$

35.27 مذکورہ بالا موٹر کے لیے مندرجہ ذیل آرمیچر کی برق رو پر موٹر کی رفتار معلوم کریں:
(الف) 120 ایمپیئر، (ب) 40 ایمپیئر، (ج) 80 ایمپیئر۔

35.28 22 کلوواٹ کی ایک ڈی۔سی سیریز موٹر 440 وولٹ پر تامی لوڈ کی صورت میں 62 ایمپیئر صرف کرتی ہے۔ اگر آرمیچر مزاحمت 'R_a' 0.35 اوم اور مقناطیسی وائنڈنگ کی مزاحمت 0.5 اوم ہو تو:

(الف) تامی لوڈ پر موٹر کی استعداد کیا ہو گی؟ (ب) آرمیچر وائنڈنگ پر برق دباؤ اور طاقت کا ضیاع معلوم کریں۔ (ج) مقناطیسی وائنڈنگ پر برق دباؤ اور طاقت کا ضیاع کتنا ہوگا؟ (د) طاقت کا مجموعی ضیاع صرف شدہ طاقت کے فیصد کے طور پر کتنا ہوگا؟

35.29 220 وولٹ کی ایک شنٹ موٹر کی استعداد 0.86 ہے۔ تامی لوڈ پر یہ موٹر 28 ایمپیئر برق رو صرف کرتی ہے۔ برق انگیزش برق رو، تامی برق رو کا 6 فیصد ہے۔ (الف) موٹر سے حاصل کردہ طاقت معلوم کریں۔ (ب) برق انگیزش وائنڈنگ (فیلڈ وائنڈنگ) میں صرف شدہ برق رو اور طاقت کتنی ہوگی؟ (ج) فیلڈ وائنڈنگ کی مزاحمت معلوم کریں۔ (د) فیلڈ وائنڈنگ میں طاقت کا ضیاع صرف شدہ طاقت کے فیصد کے طور پر معلوم کریں۔

35.30 6.62 کلوواٹ کی شنٹ موٹر کی تفصیلات مندرجہ ذیل ہیں:

برق دباؤ = 220 وولٹ، استعداد = 82 فیصد، آرمیچر مزاحمت = 0.7552 اوم اور فیلڈ مزاحمت = 120 اوم۔ (الف) موٹر کی تامی برق رو معلوم کریں۔ (ب) موٹر کی آرمیچر وائنڈنگ میں طاقت کا کتنا ضیاع ہو گا؟ (ج) مقناطیسی وائنڈنگ میں طاقت کا ضیاع معلوم کریں اور (د) فیلڈ کرنٹ تامی برق رو کے فیصد کی صورت میں معلوم ...

35.31 220 وولٹ کی جدا برق انگیزش ڈی سی موٹر کی آرمیچر مزاحمت 0.45 اوم ہے ۔ واصل موصل کی مزاحمت 0.15 اوم ہے ۔ اگر موٹر کو بغیر سٹارٹر کے چلا دیا جائے تو موٹر کی ابتدائی برق رو معلوم کریں ۔

35.32 اگر سٹارٹر کی مدد سے آرمیچر سرکٹ کی مزاحمت 10 گنا کر دی جائے تو ابتدائی برق رو کس حد تک کم ہو جائے گی ؟

35.33 ایک ڈی سی شنٹ موٹر کی تصریحات مندرجہ ذیل ہیں : برق دباؤ =110 وولٹ ، آرمیچر کرنٹ =32 ایمپیر ، آرمیچر مزاحمت =0.3 اوم ، اگر موٹر لاسی برق رو پر چلانا مقصود ہو تو (الف) برق دباؤ کا ضیاع (ب) رجعی برق دباؤ اور (ج) سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

الف کے لیے حل :

$$V_1 = I_a \times R_a = 32 \times 0.3 = 9.6V$$

$$V = E_b + V_1 \; ; \; E_b = V - V_1 = 110 - 9.6 = 100.4V$$

$$R_{start} = \frac{E_b}{I_a} = \frac{100 \cdot 4}{32} = 3.14\,\Omega$$

ب کے لیے حل :

$$R_{start} = \frac{V}{I_a} - R_a = \frac{110}{32} - 0.3 = 3.14\,\Omega$$

35.34 اگر اوپر والے سوال میں دی گئی موٹر (الف) نصف لاسی لوڈ ، (ب) کامل لوڈ اور (ج) بھاری لوڈ پر چلائی جائے تو تینوں صورتوں میں سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

35.35 ایک ڈی سی شنٹ موٹر کی مندرجہ ذیل تصریحات ہیں : برق دباؤ =220 وولٹ ، آرمیچر کی لاسی برق رو =20 ایمپیر ، اور استعداد =0.78 آرمیچر مزاحمت =0.25 اوم ۔ (الف) اگر مباح ابتدائی برق رو ، لاسی برق رو کا 1.7 گنا ہو تو سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

(ب) موٹر کی سٹارٹنگ کا وقت معلوم کریں $[t = 4 + 2\sqrt{P_{kw}}$ (s)$]$

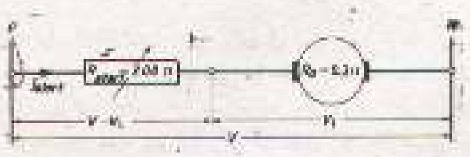
35.36 ایک ڈی سی موٹر کے آرمیچر کی لاسی مقداریں مندرجہ ذیل ہیں :

برق دباؤ =440 وولٹ ، برق رو =100 ایمپیر ، آرمیچر مزاحمت =0.3 اوم اور استعداد =0.8

کامل لوڈ کے لئے چیئے سٹارٹر کی مزاحمت اور سٹارٹنگ کا وقت معلوم کریں ۔

	سٹارٹنگ کا طریقہ 1	2
نصف لاسی لوڈ لاسی اور ابتدائی برق رو کی نسبت	0.65	0.75
کامل لوڈ	1.3	1.5
بھاری لوڈ	1.7	2.0

1 : چیٹا اور ڈرم کا سٹارٹر   2 : حائع یا رولنگ سٹارٹر



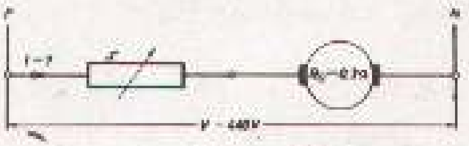
حل :

$$R_{start} = \frac{V}{I_{start}} - R_a = \frac{440}{100 \times 1.3} - 0.3 = 3.08\,\Omega$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \; ; \; P_2 = \eta \times P_1 = 0.8 \times 440 \times 100 = 35.2kW$$

$$t = 4 + 2\sqrt{P_{kw}} = 4 + 2\sqrt{35.2} = 16\ s$$

35.37 سٹارٹر کی مندرجہ ذیل حالت میں اگر موٹر کا آرمیچر جم (jam) جائے تو آرمیچر برق رو کی قیمت معلوم کریں ۔



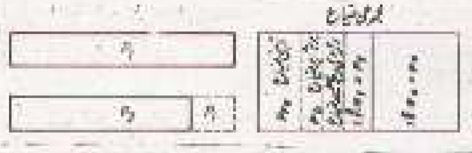
35.38 سوال نمبر 35.36 میں دی گئی موٹر کے لئے (الف) نصف لاسی لوڈ اور (ب) بھاری لوڈ کے لئے چیئے سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

35.39 مندرجہ ذیل موٹروں کے لئے سٹارٹنگ کے طریقہ 1 (سوال 35.36) کی صورت میں (1) نصف لاسی لوڈ پر ، (2) کامل لوڈ پر اور (3) بھاری لوڈ پر سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

(الف) برق دباؤ =440 وولٹ ، برق رو =82 ایمپیر ، آرمیچر مزاحمت =0.42 اوم (ب) برق دباؤ =220 وولٹ ، برق رو =34 ایمپیر، آرمیچر مزاحمت =0.32 اوم (ج) برق دباؤ =110 وولٹ ، برق رو =40 ایمپیر ، آرمیچر مزاحمت =0.22 اوم۔

35.40 220 وولٹ اور 8.5 کلوواٹ کی ایک ڈی سی شنٹ کی آرمیچر مزاحمت 0.35 اوم ہے ۔ لاسی لوڈ پر آرمیچر میں ۔ کا آہنی ضیاع 360 واٹ برش پر ضیاع 90 واٹ ، رگڑ کی وجہ ، ضیاع 115 واٹ ، آرمیچر وائینڈنگ میں ضیاع 695 واٹ اور فیلڈ وائینڈنگ میں ضیاع 242 واٹ ہے ۔

(الف) طاقت کا مجموعی ضیاع کتنا ہوگا ؟ (ب) صرف شدہ طاقت ، (ج) استعداد ، (د) آرمیچر برق رو ، (ر) فیلڈ برق رو (ک) فیلڈ میں طاقت کا ضیاع بطور 'P_1' کا فیصد اور (ل) کامل لوڈ کے لیے چیئے سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔



35.41 ایک ڈی-سی شنٹ موٹر کی تصریحات مندرجہ ذیل ہیں ۔ برق دباؤ =220 وولٹ ، طاقت =6 کلوواٹ ، برق رو =33.5 ایمپیر ، فیلڈ وائینڈنگ میں طاقت کا ضیاع =280 واٹ ، آرمیچر وائینڈنگ میں طاقت کا ضیاع =540 واٹ ۔ معلوم کریں :

(الف) فیلڈ برق رو ، (ب) آرمیچر برق رو ، (ج) استعداد ، (د) آرمیچر میں برق دباؤ کا ضیاع ، (ر) آرمیچر مزاحمت ، (ک) رجعی برق دباؤ ، (ل) بھاری لوڈ کے لیے چیئے سٹارٹر کی مزاحمت اور (م) سٹارٹنگ کا وقت ۔

35.42 220 وولٹ ، 3.6 کلوواٹ کی سیریز موٹر کی استعداد 0.72 ہے ۔ اگر آرمیچر کی مزاحمت 2.5 اوم اور فیلڈ کی مزاحمت 1.8 اوم ہو تو (الف) نصف لاسی لوڈ ، (ب) کامل لوڈ اور (ج) بھاری لوڈ کے لیے رولنگ سٹارٹر کی مزاحمت معلوم کریں ۔

35.43 220 وولٹ ، 5 کلوواٹ کی شنٹ موٹر کی فیلڈ وائینڈنگ میں طاقت کا ضیاع لاسی طاقت کا 7 فیصد ہے ۔ اگر فیلڈ کنٹرول مزاحم کی مدد سے فیلڈ برق رو 20 فیصد کم کر دی جائے تو :

(الف) فیلڈ کنٹرول مزاحمت کی غیر موجودگی میں فیلڈ وائینڈنگ سے صرف کردہ برق رو اور طاقت معلوم کریں ۔

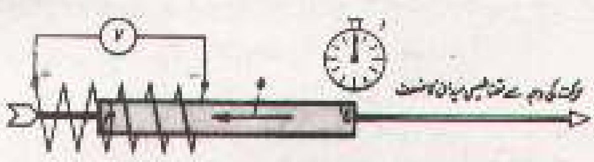
(ب) فیلڈ کنٹرول مزاحم کی مزاحمت معلوم کریں ۔

مقناطیسی لڑاؤ میں تبدیلی کے زیر اثر پیدا ہونے والا امالی برقی دباؤ

اگر مقناطیسی فلکس میں 1 ویبر فی سیکنڈ (یعنی 1 وولٹ سیکنڈ فی سیکنڈ) کی تبدیلی واقع ہو تو ایسے مقناطیسی میدان کے زیر اثر کوائل میں 1 وولٹ فی چکر کا دباؤ پیدا ہو جاتا ہے۔ امالی برقی دباؤ کا انحصار مقناطیسی لڑاؤ کنڈکٹر یا کوائل کی رفتار، اور کوائل کے چکروں کی تعداد یا کنڈکٹر کی تعداد پر ہوتا ہے۔ اگر 't' وقت میں مقناطیسی لڑاؤ میں یکساں تبدیلی '$\delta\varphi$' واقع ہو اور کوائل کے 'N' چکروں میں ہو :

امالی برقی دباؤ:

$$E = -\frac{\delta\varphi}{t} N$$



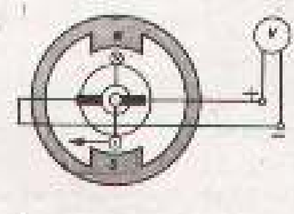
جب کہ امالی برقی دباؤ وولٹ میں، مقناطیسی میدان میں تبدیلی وولٹ سیکنڈ اور رفتار سیکنڈ میں ہو۔

منفی کی علامت یہ ظاہر کرتی ہے کہ اگر ہم مقناطیسی فلکس کی سمت میں دیکھیں تو مقناطیسی میدان میں کمی کے باعث پیدا ہونے والے برقی دباؤ کی سمت گھڑی وار ہوگی (مقناطیسی فلکس میں اضافہ مخالف سمت کی برقی رو پیدا کرتا ہے)۔

گردش کی صورت میں (جنریٹر)

$$E = B \times l \times v$$

جب کہ امالی برقی دباؤ (E) وولٹ میں، کثافت لڑاؤ (B) ٹیسلا میں، موصل کی لمبائی (l) میٹر میں اور موصل کی رفتار (v) میٹر فی سیکنڈ میں ہے۔



نوٹ :

'v' موصل کی مقناطیسی خطوط کی عموداً سمت میں رفتار ہے۔ اگر موصل کی حرکت مقناطیسی میدان کے ساتھ کوئی اور زاویہ بناتی ہو تو 'v' اور امالی برقی دباؤ مختلف ہوگا۔ اگر حرکت کی سمت میدان کے متوازی ہو تو امالی برقی دباؤ صفر ہوگا۔

گردش پزیر کوائل میں پیدا شدہ امالی برقی دباؤ کا فارمولا :
کوائل کے ہر چکر کے دو موصل اگر مقناطیسی میدان میں فاصلہ 's' طے کریں تو ان سے قطع کردہ مقناطیسی لڑاؤ کا رقبہ $s \times l_1 \times 2 = \delta A$

$$B \times l \times v = B \times (N \times 2 \times l_1) \times \frac{s}{t} = B \times N \times \frac{2 l_1 \times s}{t}$$

$$= B \times N \times \frac{\delta A}{t} = N \times \frac{\delta\varphi}{t}$$

کوائل کا سرکٹ میں انداز کار

مقناطیسی کوائل میں بہنے والی برقی رو 'I' میں تبدیلی کی وجہ سے کوائل کے اپنے مقناطیسی میدان میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے اس میں خود امالی برقی دباؤ پیدا ہو جاتا ہے۔ سوئچ آن کرنے کی صورت میں پیدا ہونے والا یہ رجعی برقی دباؤ امالی برقی دباؤ کہلاتا ہے (خود امالیت)۔

$\frac{\delta I}{t}$ × چکروں کی تعداد N ←	$\frac{\delta F}{t}$ ×	مقناطیسی قدرتیت ←	$\frac{\delta\varphi}{t}$ × چکروں کی تعداد N ←	امالی برقی دباؤ (EMF)

$L = \lambda \times N^2$ $\qquad$ $E = -\frac{I}{t} \times L$

1 ہنری = 1 وولٹ فی ایمپیر سیکنڈ $\qquad$ $1H = \frac{1V}{AS}$

سرکٹ میں کوائل کے انداز کار سے متعلقہ مقدار کوائل کی امالیت 'L' ہے۔ اس کی اکائی ہنری (H) ہے۔ 1 ہنری کے کوائل میں اگر برقی رو کی تبدیلی کی شرح 1 ایمپیر فی سیکنڈ ہو تو اس میں 1 وولٹ کا خود امالی برقی دباؤ پیدا ہوگا۔

مثال : 5 ہنری کے ایک کوائل میں سے گزرنے والی 6 ایمپیر برقی رو کو $\frac{1}{50}$ سیکنڈ میں منقطع کیا گیا ہے۔ اس صورت میں پیدا ہونے والے برقی دباؤ کی سرج (surge) معلوم کریں۔

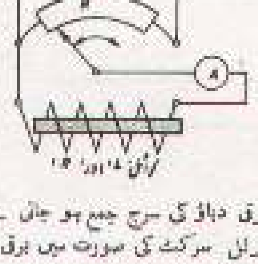
$$E = L \times \delta I \div t = 5 \times 6 \div \frac{1}{50} = 1500V$$

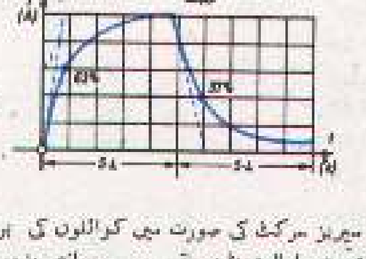
برقی رو کی تاخیری تبدیلی :

مزاحمت 'R' اور امالیت 'L' پر مشتمل کوائل کو سوئچ آن یا شارٹ سرکٹ کرتے ہیں :

$t = 5 \times \tau$	$\tau = \frac{L}{R}$

اگر 'L' ہنری میں اور 'R' اوہم میں ہو تو 'τ' سیکنڈ میں ہوگا۔





کوائل کے سرکٹ :

$L_{series} = L_1 + L_2 + L_3 \ldots\ldots\ldots$	
$\frac{1}{L_{parallel}} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \ldots\ldots\ldots$	

سیریز سرکٹ کی صورت میں کوائلوں کی برقی دباؤ کی سرج جمع ہو جاتی ہے اور مجموعی امالیت بڑھ جاتی ہے۔ متوازی یا پیرلل سرکٹ کی صورت میں برقی رو کی تبدیلی منقسم ہو جاتی ہے اور حاصل امالیت کم ہو جاتی ہے۔ (ان فارمولوں کا اطلاق صرف اس صورت میں ہوتا ہے جب کہ کوائلوں کے مقناطیسی میدان ایک دوسرے پر اثر انداز نہ ہوتے ہوں)