مسائل الفيزياء الكهربية للثالث الثانوي بالاجابة النموذجية

ثانوية خمس نجوم - WWW.Th5stars.com

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

مسائل محلولة

تنويه : فى بعض المسائل القليلة نقوم بالتعويض مباشرة دون كتابة القانون لأن القانون يكون قد سبقت كتابته أكثر من مرة وفى نفس الوقت لنتيح لك فرصة التفكير للوصول للقانون لكن لابد عند قيامك بالحل أن تكتب القوانين واضحة ودقيقة قبل عمليات التعويض.

١) سلك طوله 30 m ومساحة مقطعه $0.3\ cm^2$ وصل على التوالى مع مصدر تيار مستمر وأميتر مقاومته مهملة فإذا كانت شدة التيار المار فى السلك 2 A وفرق الجهد بين طرفيه 0.8 V احسب التوصيلية الكهربية للسلك .

جـ١:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{0.8}{2} = 0.4\ \Omega$$

$$\rho_e = R\ \frac{A}{\ell} = 0.4 \times \frac{0.3 \times 10^{-4}}{30} = 4 \times 10^{-7}\ \Omega.m$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{1}{4 \times 10^{-7}} = 25 \times 10^5\ \Omega^{-1}.m^{-1}$$

---

٢) إذا مر تيار كهربى شدته 10 A فى سلك طوله 0.5 m موضوع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 2 T احسب القوة المؤثرة على السلك فى الحالات الآتية :

أ) السلك موازياً لخطوط الفيض

ب) الزاوية بين السلك وخطوط الفيض 30°

ج) السلك فى وضع عمودى على خطوط الفيض

جـ٢:

أ) $F = 0$

ب) $F = BI\ell \sin\theta$

$= 2 \times 10 \times 0.5 \times \sin 30 = 5\ N$

ج) $F = 2 \times 10 \times 0.5 \times \sin 90 = 10\ N$

---

٣) عدد من المقاومات قيمة كل منها 40 أوم احسب كم مقاومة منها تلزم لحمل تيار شدته 15 أمبير على خط فرق الجهد بين طرفيه 120 فولت

جـ٣:

$$R' = \frac{V}{I} = \frac{120}{15} = 8\ \Omega$$

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

$$R' = \frac{R}{N}$$ التوصيل توازى :

$$8 = \frac{40}{N} \qquad N = 5$$

---

٤) سلك معدنى ملفوف على هيئة ملف دائرى نصف قطره 7 cm وعدد لفاته 4 لفات عندما يمر به تيار كهربى ينشأ عند مركزه مجال مغناطيسى كثافة فيضه 3.52×10^{-5} Wb/m^2 إذا شد الملف ليصبح سلكاً مستقيماً ومر به نفس التيار ووضع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 1.5 Wb/m^2 بحيث يميل على اتجاه المجال بزاوية 30° .. احسب مقدار القوة المؤثرة على السلك.

جـ٤:

$$B = \mu \frac{NI}{2r}$$

$$3.52 \times 10^{-5} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{4 \times I}{2 \times 7 \times 10^{-2}}$$

$$I = 0.98 \text{ A}$$

$$F = BI\ell \sin\theta = 1.5 \times 0.98 \times 2\pi r N \times \sin 30 = 1.293 \text{ N}$$

---

٥) إذا كان سلك المنصهر فى أحد المنازل لا يتحمل تيار أكبر من 5 A وكان فرق الجهد 110V فما أكبر عدد من المصابيح يمكن إضاءتها دفعة واحدة دون أن يتلف سلك المنصهر علماً بأن مقاومة كل مصباح 620 Ω ومقاومة باقى أجزاء الدائرة 2 Ω

جـ٥:

$$R' = \frac{V}{I} = \frac{110}{5} = 22\ \Omega$$

$$R_{(\text{المصابيح})} = 22 - 2 = 20\ \Omega$$

$$R_{(\text{المصابيح})} = \frac{R}{N}$$ التوصيل توازى :

$$20 = \frac{620}{N} \qquad N = 31$$

---

٦) سلكان متوازيان A , B طولهما المتقابل 3 متر والمسافة بينهما 20 سم فى الهواء يمر فى A تيار كهربى 2 أمبير وفى B تيار كهربى 5 أمبير فى نفس الاتجاه أوجد :

أ) القوة المتبادلة بينهما .

ب) القوة التى يؤثران بها على سلك ثالث C يمر به تيار كهربى 3 أمبير بينهما فى منتصف المسافة وموازياً لهما.

ج) كم تصبح القوة على السلك الثالث إذا كان التياران متضادين فى A , B

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

جـ٦: أ)

$$F_1 = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \ell}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times2\times5\times3}{2\pi\times20\times10^{-2}}$$
$$= 3\times10^{-5}\ N$$

(ب) نحسب كثافة الفيض فى المنتصف

$$B = B_1 - B_2$$
$$= \frac{2\times10^{-7}}{0.1}\times3 = 6\times10^{-6}\ \text{تسلا}$$

$$F = B\ell I = 6\times10^{-6}\times3\times3 = 54\times10^{-6}\ N$$

(ج) إذا كان التياران متضادان : $B = B_1 + B_2$

$$= \frac{2\times10^{-7}}{0.1}\times7 = 14\times10^{-6}\ \text{تسلا}$$

$$F = B\ell I = 14\times10^{-6}\times3\times3 = 126\times10^{-6}\ N$$

---

٧) سلك منتظم المقطع يمر به تيار شدته 0.1 A عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه 1.2 V فإذا جعل السلك على شكل مربع مغلق abcd احسب المقاومة المكافئة للسلك :

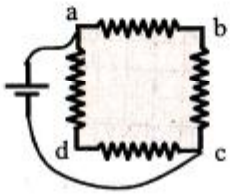
أ) إذا وصل المصدر بالنقطتين c, a

ب) إذا وصل المصدر بالنقطتين d , a

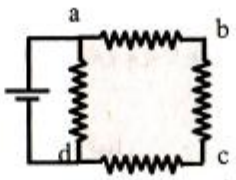
جـ٧:

أ)
$$R = \frac{V}{I} = \frac{1.2}{0.1} = 12\ \Omega$$

∴ مقاومة كل ضلع من أضلاع المربع = $\frac{12}{4}$ = 3 أوم



ب)
$$R' = \frac{R}{N} = \frac{3+3}{2} = 3\ \Omega$$



WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

$$R' = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 9}{3 + 9} = 2.25\ \Omega$$

---

٨) ملف يمر به تيار كهربى موضوع فى مجال مغناطيسى فتأثر بعزم ازدواج وكانت قيم عزم الازدواج τ وجيب زاوية الدوران $\sin\theta$ كما فى الجدول التالى :

τ (N.m)	7.2	18	43.2	54	64.8
$\sin\theta$	0.1	0.25	0.6	0.75	0.9

أ) ارسم العلاقة البيانية بين $\sin\theta$ على المحور السينى ، τ على المحور الصادى

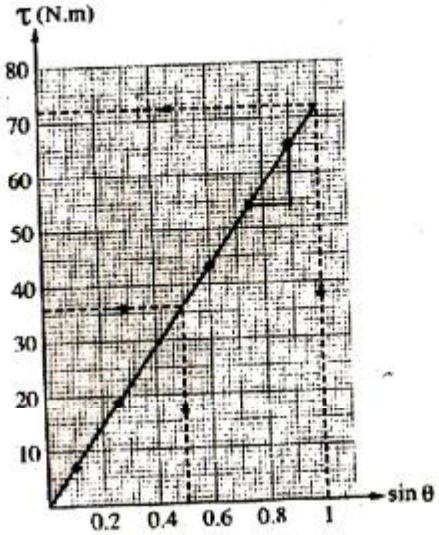
ب) من الرسم أوجد :

١- أقصى عزم ازدواج يتأثر به الملف .

٢- عزم الازدواج المؤثر على الملف عندما يصنع مستواه زاوية $60°$ مع اتجاه خطوط الفيض.

٣- كثافة الفيض المغناطيسى B إذا كانت شدة التيار A 2 وعدد لفات الملف 200 لفة ومساحة وجه الملف $0.01\ m^2$

جـ٨: (أ)



(ب) ١- عند $(\sin 90 = 1)$

$\tau = 72$ N.m

٢- $\sin(90 - 60) = 0.5$

$\tau = 36$ N.m

٣- الميل $= \frac{\tau}{\sin\theta} = \frac{64.8 - 54}{0.9 - 0.75} = 72$

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

$$\tau = BIAN \sin\theta$$

$$B = \frac{\text{الميل}}{IAN} = \frac{72}{2\times0.01\times200} = 18\ T$$

---

٩) وصل فولتميتر مقاومته 2000 Ω على التوازى بمقاومة مجهولة ثم وصل بها على التوالى أميتر وعندما وصل طرفى المجموعة بمنبع كهربى كانت دلالة الأميتر 0.04 A وقراءة الفولتميتر 12 V كم تكون قيمة المقاومة المجهولة .

جـ٩:

للفولتميتر $I_1 = \frac{V}{R_1}$

$\therefore I_1 = \frac{12}{2000} = 0.006\ A$

للمقاومة $I_2 = I - I_1$

$\therefore I_2 = 0.04 - 0.006 = 0.034\ A$

$\therefore R_2 = \frac{V}{I_2}$

$\therefore R_2 = \frac{12}{0.034} = 325.94\ \Omega$

---

١٠) أميتر ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه إذا مر به تيار شدته 200 mA وعندما تكون قراءة الأميتر 50 mA يكون فرق الجهد بين طرفيه 0.04 V ما الذى يمكن عمله لكى يصبح صالحاً لقياس تيارات كهربية أقصاها 2 A .

جـ١٠:

$R_g = \frac{V}{I} = \frac{0.04}{50\times10^{-3}} = 0.8\ \Omega$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{200\times10^{-3}\times0.8}{2 - 0.2}$

$R_s = 0.089\ \Omega$

توصل R_s على التوازى مع R_g

---

١١) أ) لديك سبع مقاومات قيمة كل منها 2 أوم كيف تقوم بتوصيلها معا لتحصل على مقاومة مكافئة 3.5 أوم (مع الرسم)

ب) لديك ثلاث مقاومات 6 أوم و3 أوم و1 أوم وضح بالرسم كيف يمكنك توصيلها معا لتحصل على مقاومة مكافئة 3 أوم.

جـ١١:

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

أ) توصل ٤ مقاومات منها كمجموعة على التوازى ومقاومتين منها كمجموعة أخرى على التـوازى ثـم توصل المجموعتين معا على التوالى وكذلك على التوالى مع المقاومة المتبقية (ارسم بنفسك)

ب) توصل المقاومتين $3\Omega, 6\Omega$ على التوازى وتوصل هذه المجموعة معا على التوالى مع المقاومة 1Ω

---

١٢) مجزئ تيار مقاومته $0.1\ \Omega$ ينقص حساسية أميتر إلى العشر أوجد مقاومة المجزئ الذى ينقص حساسية هذا الأميتر إلى الربع .

جـ١٢:

عندما تنقص الحساسية إلى العشر فإن :

$$I = 10\ I_g \qquad R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$0.1 = \frac{I_g R_g}{10\ I_g - I_g} \qquad R_g = 0.9\ \Omega$$

عندما تنقص الحساسية إلى الربع فإن :

$$I = 4\ I_g$$

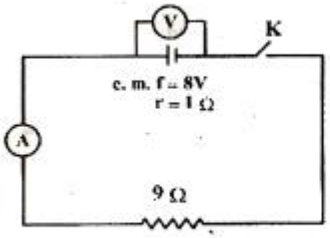
$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 0.9}{4I_g - I_g} = \frac{0.9}{3} = 0.3\Omega$$

---

١٣) لاحظ الدائرة الكهربية المبينة بالشكل .. ثم عين:

١- شدة التيار إذا كان المفتاح : (مغلقاً - مفتوحا)

٢- قراءة الفولتميتر إذا كان المفتاح : (مغلقاً - مفتوحا)



جـ١٣:

(المفتاح مغلق) $\because I = \frac{V_B}{R + r}$

$$\therefore I = \frac{8}{9 + 1} = 0.8\ A$$

(المفتاح مفتوح) $\because I = zero$

(المفتاح مغلق) $\because V = V_B - Ir$

$$\therefore V = 8 - 0.8 \times 1 = 7.2\ V$$

(المفتاح مفتوح) $\because V = V_B$

$$\therefore V = 8\ V$$

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

١٤) جلفانومتر مقاومته 54 أوم إذا وصل بمجزئ a يمر فى الجلفانومتر 0.11 من التيار الكلى أما إذا وصل بمجزئ b فإن التيار الذى يمر فيه يصبح 0.02 من التيار الكلى أوجد مقدار كل من المقاومتين a , b

جـ١٤:

$$R_a = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.11 \times I \times 54}{I - 0.11\, I} \quad \frac{0.11 \times I \times 54}{I(1-0.11)}$$

$$= 6.67\ \Omega$$

$$R_b = \frac{0.02\, I \times R_g}{I - 0.02\, I} \quad \frac{0.02 \times 54}{0.98} = 1.1\ \Omega$$

---

١٥) سلكان متشابهان مصنوعان من نفس المادة طول كل منهما 50 cm ومساحة المقطع لكل منهما $2\ (mm)^2$ وصلا على التوالى معاً فى دائرة كهربية مع عمود كهربى مقاومته الداخلية 0.5 Ω فكانت شدة التيار المار فى الدائرة 2 A وعندما وصل نفس السلكين معاً على التوازى مع نفس العمود كانت شدة التيار 6 A احسب:

أ) القوة الدافعة الكهربية للعمود الكهربى المستخدم.

ب) التوصيلية الكهربية لمادة السلك .

جـ١٥:

أ) فى حالة التوصيل على التوالى :

$$I = \frac{V_B}{R' + r}$$

$$2 = \frac{V_B}{2R + 0.5} \qquad V_B = 4R + 1$$

فى حالة التوصيل على التوازى:

$$6 = \frac{V_B}{\frac{R}{2} + 0.5} \qquad V_B = 3R + 3$$

$$\therefore 3R + 3 = 4R + 1 \qquad R = 2\ \Omega$$

$$V_B = (4 \times 2) + 1 = 9\ V$$

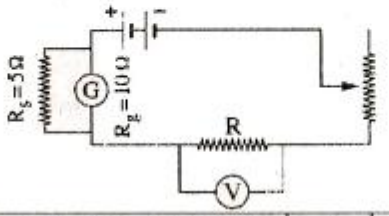
$$\rho_e = \frac{RA}{\ell} = \frac{2 \times 2 \times 10^{-6}}{0.5}$$

$$= 8 \times 10^{-6}\ \Omega.m$$

$$\sigma = 125 \times 10^{3}\ \Omega^{-1}.m^{-1}$$

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم

١٦) فى تجربة لتعيين قيمة مقاومة مجهولة R باستخدام الدائرة الموضحة حصلنا على القراءات الآتية:



قراءة الفولتميتر (V) بالفولت	6	12	18	24	30
قراءة الجلفانومتر (G) بالملى أمبير	100	200	300	400	500

أ) ارسم العلاقة البيانية بين فرق الجهد V بين طرفى المقاومة R على المحور الرأسى، شدة التيار I المار فى المقاومة R على المحور الأفقى .

ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة المقاومة R

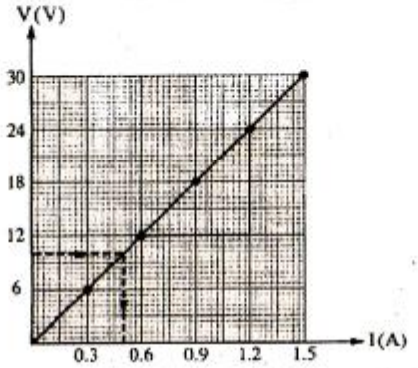
٢- شدة التيار بالأمبير المار فى المقاومة R عندما يكون فرق الجهد بين طرفيها 10 V

جـ١٦ : أ)

$$I = \frac{I_g (R_g + R_s)}{R_s} = \frac{I_g \times 15}{5}$$

$$= 3\, I_g$$

V (V)	6	12	18	24	30
I (A)	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5

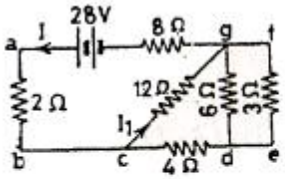


ب) ١- الميل $= R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{2.4 - 12}{1.2 - 0.6} = 20\ \Omega$

٢- $I = 0.5\ A$

---

١٧) فى الدائرة الموضحة بالشكل أوجد :



أ) شدة التيار المار خلال البطارية.

ب) شدة التيار المار فى المقاومة 12 أوم.

ج) القدرة المستنفذة فى المقاومة 8 أوم.

جـ١٧:

أ) المقاومة المكافئة للمقاومتين 6 , 3 المتصلتين على التوازى :

$$\therefore R_A = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = \frac{18}{9} = 2\ \Omega$$

المقاومة R_A متصلة مع المقاومة 4 أوم على التوالى :

$$\therefore R_B = 2 + 4 = 6\ \Omega$$

المقاومة R_B متصلة مع المقاومة 12 أوم على التوازى :

$$R_C = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = \frac{72}{18} = 4\ \Omega$$

$$R_{\text{كلية}} = 4 + 8 + 2 = 14\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R} = \frac{28}{14} = 2\ A$$

ب)

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{I \times R_C}{R_1} = \frac{2 \times 4}{12}$$

$$= \frac{8}{12} = 0.66\ A$$

ج) القدرة المستنفذة فى المقاومة 8 أوم نتعين من :

$$P_w = I^2 R = 4 \times 8 = 32\ \text{Watt}$$

---

١٨) جلفانومتر مقاومته 90 أوم وصل بمجزئ للتيار مقاومته 10.3 أوم فما مقدار المقاومة التى يلزم وصلها على التوازى مع الجلفانومتر والمجزئ حتى يكون التيار المار بالجلفانومتر $^1/_{10}$ التيار الكلى؟

جـ١٨:

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.1 \times 90}{0.9} = 10\ \Omega$$

وهذه هى المقاومة المكافئة للمجزئ والمقاومة الثانية المتصلة به على التوازى

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \qquad \therefore 10 = \frac{10.3\ R_2}{10.3 + R_2}$$

$\therefore\ 10.3\ R_2 = 103 + 10\ R_2$

$\therefore 0.3\ R_2 = 103$

$R_2 = 343\ \frac{1}{3}\ \Omega$

---

١٩) سلكان متوازيان المسافة بينهما 24 سم يمر فى الأول تيار شدته 4 أمبير وفى الثانى تيار شدته 8 أمبير فى نفس الاتجاه .. احسب :

أ) كثافة الفيض المغناطيسى فى منتصف المسافة بينهما.

ب) موضع نقطة التعادل.

ج) كثافة الفيض على بعد 6 سم خارجهما جهة السلك الأول.

جـ١٩:

$B\ (\text{فى المنتصف}) = B_1 - B_2$

$$2 \times 10^{-7}\ \frac{8}{12\times10^{-2}} - 2 \times 10^{-7} \times\ \frac{4}{12\times10^{-2}}$$

$$= \frac{2}{3} \times 10^{-5}\ \text{تسلا}$$

$B_1 = B_2$ تقع نقطة التعادل بينهما

$$2 \times 10^{-7} \times \frac{8}{24 - d} = 2 \times 10^{-7} \times\ \frac{4}{d}$$

ومنها $d = 8$ سم من الأول بينهما

$$B = B_1 + B_2$$
$$= 2 \times 10^{-7} \times \frac{8}{30\times 10^{-2}} + 2 \times 10^{-7} \times\ \frac{4}{6 \times 10^{-2}}$$
$$= 18.6 \times 10^{-6}\ \text{تسلا}$$

---

٢٠) دائرة كهربية تشمل مقاومة مقدارها 10 أوم وجلفانومتر 40 أوم على التوالى فإذا كان فرق الجهد بين نهايتهما 1.5 فولت فما شدة التيار المار فى الجلفانومتر .. ثم احسب شدة التيار فى الجلفانومتر إذا وصل بمجزئ 10 أوم .

جـ٢٠:

$$I_g = \frac{V}{R_g + R} = \frac{1.5}{40+10} = 0.03\ \Omega$$

بعد توصيل المجزئ يكون: مقاومة الجلفانومتر والمجزئ

$$= \frac{R_g\ R_s}{R_g + R_s} = \frac{40\times10}{40+10} = 8\ \text{أوم}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

∴ المقاومة الكلية = 8 + 10 = 18 أوم

$$I = \frac{1.5}{18} = 0.083 \text{ A}$$

$$R_s I_s = R_g I_g \qquad \therefore R_s (I - I_g) = I_g R_g$$

$$\therefore 10 (0.083 - I_g) = I_g \times 40 \qquad \therefore 0.83 = 50 I_g$$

$$\therefore I_g = \frac{0.83}{50} = 0.016 \text{ أمبير}$$

---

٢١) بطارية قوتها الدافعة 8 V ومقاومتها الداخلية 2Ω وصلت بسلك مستقيم طوله 20 cm ومساحة مقطعه 3×10^{-8} m^2 ومقاومته النوعية 4.5×10^{-6} Ω.m .. احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة تقع على بعد عمودى يساوى 10 cm من مركز السلك .

(علماً بأن معامل النفاذية للهواء $4\pi \times 10^{-7}$ Wb/A.m)

جـ٢١:

$$R = \rho_e \frac{\ell}{A} = \frac{4.5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-8}} = 30 \ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{8}{30 + 2} = 0.25 \text{ A}$$

$$B = \mu \frac{I}{2 \pi d} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 0.25}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}}$$

$$= 0.5 \times 10^{-6} \text{ T}$$

---

٢٢) أميتر مقاومته 15 أوم وصل على التوازى بمجزئ التيار ثم أدخل فى دائرة كهربية فمر فى الأميتر $\frac{1}{7}$ التيار الكلى وعندما سخنت مقاومة المجزئ مر فى الأميتر $\frac{1}{6}$ التيار الكلى أوجد من ذلك مقاومة المجزئ قبل وبعد التسخين .

جـ٢٢:

(الحساسية أولاً) $$\frac{1}{7} = \frac{R_s}{R_g + R_s} = \frac{R_s}{15 + R_s}$$

$$\therefore R_s = 2.5 \ \Omega$$

(الحساسية ثانيا) $$\frac{1}{6} = \frac{R_s}{15 + R_s}$$

$$\therefore R_s = 3 \ \Omega$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٢٣) ملف حلزونى عدد لفاته 500 وطوله 20 cm ومقاومته 14.5 Ω وصل طرفاه ببطارية قوتها الدافعة الكهربية 1.5 V ومقاومتها الداخلية 0.5 Ω أوجد كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع على محوره علماً بأن ($\mu = 4\pi\times10^{-7}$ web/Am)

جـ٢٣:

$$\because I = \frac{V_B}{R + r}$$

$$\therefore I = \frac{1.5}{14.5 + 0.5} = 0.1 \text{ A}$$

$$\because B = \frac{\mu NI}{\ell}$$

$$\therefore B = \frac{4\times22\times10^{-7}\times500\times0.1}{7\times20\times10^{-2}}$$

$$\therefore B = 3.14 \times 10^{-4} \text{ T}$$

---

٢٤) جلفانومتر مقاومته 20 أوم يدخل ضمن دائرة مقاومتها 80 أوم وصل بمجزئ مقاومته 5 أوم .. احسب النسبة بين شدتى التيار المار فى الجلفانومتر قبل وبعد توصيل المجزئ.

جـ٢٤:

$$I_g = \frac{V}{100}$$ قبل توصيل المجزئ

$$R = 80 + \frac{20 \times 5}{25} = 84\ \Omega$$ المقاومة الكلية ثانيا

$$I = \frac{V}{84}$$

$$\therefore I_g = \frac{V}{84} \times \frac{5}{25} = \frac{V}{84\times5}$$

$$\frac{I_g \text{ قبل}}{I_g \text{ بعد}} = \frac{V}{100} \times \frac{84 \times 5}{V} = \frac{21}{5}$$

---

٢٥) احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز ملف دائرى يتكون من لفة واحدة نصف قطره 0.1 متر يمر به تيار شدته 10 أمبير واحسب المسافة بين سلك مستقيم يمر به تيار كهربى شدته 10 أمبير أيضاً وبين نقطة تكون كثافة الفيض المغناطيسى الناتجة عندها نفس القيمة .

جـ٢٥:

$$B_{(\text{الملف})} = \mu \frac{NI}{2r} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1\times10}{2\times0.1}$$

$$= 6.28 \times 10^{-5} \text{ T}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$B_{(\text{السلك})} = \mu \frac{1}{2\pi d}$$

$$d = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 6.28 \times 10^{-5}} = 0.032 \text{ m}$$

---

٢٦) جلفانومتر يمر به تيار شدته 0.02 A لينحرف مؤشره إلى نهاية التدريج وعندئذ يكون الفرق فى الجهد بين طرفيه 5 V احسب :

أ) قيمة المقاومة المضاعفة للجهد التى تجعله صالحاً لقياس فرق جهد قدره 150 V

ب) مقاومة ملف الجلفانومتر

جـ٢٦:

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{150 - 5}{0.02} = 7250\ \Omega \quad \text{(أ}$$

$$R_g = \frac{V_g}{I_g} = \frac{5}{0.02} = 250\ \Omega \quad \text{(ب}$$

---

٢٧) سلك معزول قطره 0.2 cm لف حول ساق حديد نفاذيتها $2\pi \times 10^{-3}$ Wb/A.m بحيث تكون اللفات متماسة معاً على طول الساق فإذا مر بها تيار شدته 5 A احسب كثافة الفيض المغناطيسى

جـ٢٧:

طول الملف اللولبى : $\ell = 2\,r\,N$

$$B = \mu \frac{NI}{\ell}$$

$$= \frac{2\pi \times 10^{-3} \times N \times 5}{2 \times 0.1 \times 10^{-2}\ N} = 15.7\ T$$

---

٢٨) دائرة كهربية تحتوى على مقاومة مقدارها 10 Ω موصلة على التوازى بفولتميتر مقاومة ملفه 50 Ω وعندما مر بالدائرة تيار شدته الكلية 0.6 A انحرف مؤشر الفولتميتر إلى نهاية تدريجه احسب قراءة الفولتميتر حينئذ وإذا وصل ملف الفولتميتر بعد ذلك على التوالى مع مقاومة مقدارها 4950 Ω احسب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه الفولتميتر فى هذه الحالة .

جـ٢٨:

$$R' = \frac{R_g R}{R_g + R} = \frac{50 \times 10}{50 + 10} = 8.33\ \Omega$$

$$V_g = IR' = 0.6 \times 8.33 = 5\ V$$

$$I_g = \frac{V_g}{R_g} = \frac{5}{50} = 0.1\ A$$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} \qquad 4950 = \frac{V - 5}{0.1}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$\therefore V = 500\ V$

---

٢٩) ملف مستطيل أبعاده 20 cm , 10 cm وعدد لفاته 200 لفة موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه 0.4 Tesla أمر به تيار كهربى شدته 3 A

احسب عزم الازدواج المؤثر على الملف فى الحالتين الآتيتين :

١- عندما يميل مستوى الملف على اتجاه المجال بزاوية 60°

٢- عندما يميل مستوى الملف عمودياً على اتجاه المجال.

جـ٢٩:

أ)

$\tau = BIAN \sin\theta$

$\tau = 0.4 \times 3 \times 200 \times 10^{-4} \times 200 \times \sin 30$

$\tau = 2.4\ N.m$

ب)

$\tau = 0$

---

٣٠) جلفانومتر مقاومة ملفه 0.1Ω يتطلب انحرافه إلى نهاية تدريجه مرور تيار شدته 1mA احسب:

أ) مقاومة مجزئ التيار اللازمة لتحويله إلى أميتر النهاية العظمى لتدريجه 5A مع ذكر كيفية توصيلها .

ب) المقاومة المضاعفة للجهد اللازمة لتحويله إلى فولتميتر يقيس فرق جهد أقصاه 25 V مع ذكر كيفية توصيلها .

جـ٣٠:

أ)

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$R_s = \frac{1 \times 10^{-3} \times 0.1}{5 - (1 \times 10^{-3})} = 2 \times 10^{-5}\ \Omega$$

توصل R_s على التوازى مع ملف الجلفانومتر

ب)

$V_g = I_g R_g = 1 \times 10^{-3} \times 0.1 = 10^{-4}\ V$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{25 - 10^{-4}}{10^{-3}}$$

$R_m = 24999.9\ \Omega$

توصل R_m على التوالى مع ملف الجلفانومتر .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣١) سلك مستقيم طوله 1 متر يمر به تيار كهربى شدته 20 أمبير موضوع فى مجال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه B فكانت العلاقة بين القوة المؤثرة على السلك بالنيوتن F وجيب الزاوية بين اتجـــاه المجال والسلك Sin θ كما بالجدول التالى :

F(N)	0.6	1.2	1.5	1.8	2.4	2.7	A
Sin θ	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	B

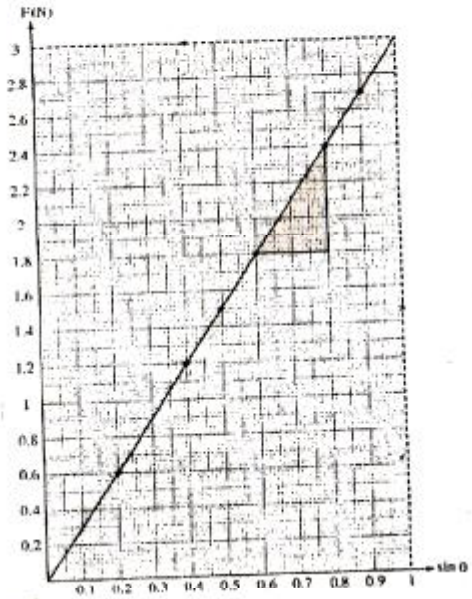
١- ارسم علاقة بيانية بين F على المحور الصادى ، Sin θ على المحور السينى .

٢- من الرسم البيانى أوجد :-

١- قيمة a , b عندما يكون السلك عمودياً على المجال المغناطيسى.

٢- كثافة الفيض المغناطيسى B

جـ٣١: (أ)



(ب) ١- $a = 3\ N \qquad b = 1$

٢- $\text{الميل} = \frac{2.4 - 1.8}{0.8 - 0.6} = 3$

$F = BI\ell\ \text{Sin}\ \theta$

$B = \frac{\text{الميل}}{I\ \ell} = \frac{3}{20 \times 1} = 0.15\ T$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣٢) جلفانومتر مقاومته 100 Ω أقصى قراءة له 0.02 A احسب المقاومة المستخدمة لتحويله إلى أوميتر عند استعمال بطارية قوتها الدافعة الكهربية 3 V وما مقدار المقاومة التى عند قياسها تجعل المؤشر ينحرف إلى ربع التدريج.

جـ٣٢:

$\because R_t = \frac{V_B}{I}$ $\quad \therefore R_t = \frac{3}{0.02} = 150\ \Omega$

$\because R_c = R_t - R_g$ $\quad \therefore R_c = 150 - 100$

$\therefore R_c = 50\Omega$

∵ المؤشر انحرف إلى الربع

∴ المقاومة التى تم إدخالها تساوى ثلاثة أمثال المقاومة الكلية للجهاز

$\therefore R = 3 \times 150 = 450\ \Omega$

---

٣٣) احسب أقصى شدة تيار يقيسه جلفانومتر مدرج إلى 100 قسم إذا كانت حساسيته 0.1 mA لكل قسم .

جـ٣٣:

∵ شدة التيار = حساسية الجلفانومتر لكل قسم × عدد الأقسام

$\therefore I = 0.1 \times 10^{-3} \times 100 = 0.01\ A$

---

٣٤) أوميتر يتكون من أميتر ومقاومة عيارية وبطارية 6 V ينحرف مؤشره إلى نهاية التدريج عندما يمر به تيار شدته 1 mA تلامس نهايتيه فانحرف مؤشره إلى أقصى التدريج احسب قيمة المقاومة التى توصل مع نهايتيه فتجعل المؤشر ينحرف إلى :

أ) نصف التدريج ب) ربع التدريج

ج) ثلاثة أرباع التدريج

من النتائج التى حصلت عليها إذا أضيف تدريج بالأومات إلى تدريج الأميتر فما هى قيم المقاومات التى تظهر عند المواضع السابقة لمؤشر الأميتر.

جـ٣٤:

أ)

$I_g = \frac{V_B}{R'}$

$10^{-3} = \frac{6}{R'}$ $\quad R' = 6000\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R' + R_{ex}}$

$0.5 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000 + (R_{ex})_1}$ $\quad (R_{ex})_1 = 6000\ \Omega$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ب)
$$0.25 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000 + (R_{ex})_2}$$

$$(R_{ex})_2 = 18000\ \Omega$$

ج)
$$0.75 \times 10^{-3} = \frac{6}{6000 + (R_{ex})_3}$$

$$(R_{ex})_3 = 2000\ \Omega$$

---

٣٥) جلفانومتر مقاومة ملفه 20 أوم وصل بمجزئ تيار مقاومته 5 أوم .. احسب النسبة المئوية لشدة التيار الذى يمر فى ملف الجلفانومتر .

جـ٣٥:

المقاومة المكافئة للمقاومتين R_S , R_g :

$$R = \frac{R_g R_S}{R_g + R_S} = \frac{20 \times 5}{20 + 5}$$

$$= \frac{100}{25} = 4\ \Omega$$

$$\because \frac{I_g}{I} = \frac{R}{R_g}$$

$$\therefore \frac{I_g}{I} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

$$= \frac{1}{5} \times 100 = 20\ \%$$

---

٣٦) جلفانومتر مدرج إلى 150 قسم يدل كل 10 أقسام منها على مللى أمبير وتدل كل 2 قسم منها على 1 مللى فولت عند استخدامه لقياس فرق جهد كيف يمكن تحويله إلى :

أ) أميتر يقرأ حتى 6 أمبير .

ب) فولتميتر يدل كل قسم من أقسامه على 0.1 فولت .

جـ٣٦:

∴ أقصى تيار 15 مللى أمبير وأقصى جهد 75 مللى فولت

$$\therefore R_g = \frac{75 \times 10^{-3}}{15 \times 10^{-3}} = 5\ \Omega$$

$$R_s = \frac{I_g \times R_g}{I - I_g} = \frac{15 \times 10^{-3} \times 5}{6 - 15 \times 10^{-3}} = 0.0125\ \Omega$$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} = \frac{15 - 0.075}{0.015} = 995\ \Omega$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣٧) جلفانومتر مقاومة ملفه 8Ω يقيس شدة تيار أقصاها $200\ mA$ احسب مقدار المقاومة اللازم توصيلها على التوازى مع ملف الجهاز لتحويله إلى أميتر يقيس شدة تيار أقصاها $1A$ وإذا وصل على التوازى مع هذه المقاومة مقاومة أخرى مساوية لها فى المقدار فكم تصبح النهاية العظمى لشدة التيار التى يمكن أن يقيسها الجهاز فى هذه الحالة

جـ٣٧:

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{200\times10^{-3}\times8}{1 - 0.2} = 2\ \Omega$$

بعد توصيل المقاومة الأخرى :

$$R' = \frac{2 \times 2}{2 + 2} = 1\ \Omega$$

$$\therefore\ 1 = \frac{0.2 \times 8}{I - 0.2} \qquad \therefore\ I = 1.8\ A$$

---

٣٨) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 4Ω وأقصى تيار يتحمله $1\ mA$ وصل ملفه بمقاومة على التوازى مقادرها 1Ω ليكونا معاً جهازاً واحداً ثم وصل هذا الجهاز على التوالى بمقاومة مقدارها 999.2Ω ليكونا فولتميتر .. احسب أقصى فرق جهد يمكن أن يقيسه هذا الفولتميتر.

جـ٣٨:

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$1 = \frac{1 \times 10^{-3} \times 4}{I - (1 \times 10^{-3})} \qquad \therefore\ I = 0.005\ A$$

$$R'_{(\text{توازى})} = \frac{1 \times 4}{1 + 4} = 0.8\ \Omega$$

$$V = I\,(R' + R_m)$$

$$V = 0.005 \times (0.8 + 999.2) = 5\ V$$

---

٣٩) دائرة كهربية مكونة من بطارية قوتها الدافعة الكهربية 2 فولت ومقاومة قيمتها 150 أوم بما فى ذلك المقاومة الداخلية للبطارية وجلفانومتر مقاومته 56 أوم وصل طرفا الجلفانومتر بمجزئ يسمح بمرور $^1/_5$ التيار الكلى فى الجلفانومتر .. احسب شدة التيار الكلى الماء فى الدائرة وكذلك التيار المار فى كل من الجلفانومتر والمجزئ .

جـ٣٩:

$$\because\ I_g R_g = I_s R_s$$

$$\therefore\ \frac{1}{5} I \times 56 = \frac{4}{5} I \times R_s$$

$$\therefore\ R_s = 14\ \Omega$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$R\ (\text{المكافئة للجلفانومتر والمجزئ}) = \frac{56 \times 14}{56 + 14}$$

$$= 11.2\ \Omega$$

∴ المقاومة الكلية للدائرة $R' = 150 + 11.2 = 161.2$ أوم

$$\therefore I = \frac{V_B}{R'} = \frac{2}{161.2} = 12.4 \times 10^{-3}\ A$$

$$I_g = \frac{1}{5} I = \frac{1}{5} \times 12.4 \times 10^{-3}$$

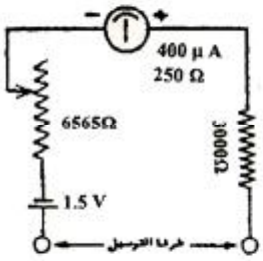
$$= 2.48 \times 10^{-3}\ A$$

$$I_s = \frac{4}{5} I = \frac{4}{5} \times 12.4 \times 10^{-3}$$

$$= 9.92 \times 10^{-3}\ A$$

---

٤٠) مستعيناً بدائرة الأوميتر الداخلية الموضحة بالشكل وما عليها من بيانات وضح الغرض من وجود المقاومة المتغيرة 6565 أوم مع استنتاج القيمة المطلوبة منها لتحقيق هذا الغرض.



جـ ٤٠:

وجود المقاومة المتغيرة (الريوستات) لكى نغير مقاومة الأوميتر الكلية حتى ينحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه . وعلى ذلك يدمج مقاومة معينة منها تعين قيمتها كالآتى : نفرض أن الجزء المأخوذ من الريوستات = R أوم

$$\because R = \frac{V_B}{Rg + R_C + R}$$

$$\therefore 400 \times 10^{-6} = \frac{1.5}{250 + 3000 + R}$$

$$\therefore 4 \times 10^{-4} = \frac{1.5}{3250 + R}$$

$$\therefore R = 500\ \Omega$$

---

٤١) فولتميتر مقاومته 500 أوم يدل كل قسم من تدريجه على 0.1 فولت فإذا كان مقياسه مدرج إلى عشرة أقسام اشرح كيف يمكن استخدامه لقياس تيار أقصى شدة له 202 مللى أمبير وكفولتميتر يدل كل قسم على 1 فولت .

جـ ٤١:

$V_g = 0.1 \times 10 = 1\ V$ أقصى جهد يقيسه

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$I_g = \frac{1}{500} = 0.002\ A$$

$$R_s = \frac{0.002 \times 500}{0.202 - 0.002} = 5\ \Omega$$

$$\therefore R_m = \frac{10 - 1}{0.002} = 4500\ \Omega$$

---

٤٢) مللى أميتر مقاومة ملفه 4Ω وأقصى تيار يتحمله ملفه 16 mA يراد تحويله إلى أوميتر باستخدام عمود جاف قوته الدافعة الكهربية 1.5V ومقاومته الداخلية 1.75 Ω احسب:

أ) قيمة المقاومة العيارية اللازمة استخدامها.

ب) المقاومة الخارجية التى تجعل مؤشره ينحرف إلى 10 mA

ج) شدة التيار المار به إذا وصل بمقاومة خارجية مقدارها 300 Ω

جـ٤٢:

أ)

$$I_g = \frac{V_B}{R_g + R_c + r}$$

$$16 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{4 + 1.75 + R_c}$$

$$R_c = 88\ \Omega$$

ب)

$$10 \times 10^{-3} = \frac{1.5}{5.75 + 88 + R_{ex}}$$

$$R_{ex} = 56.25\ \Omega$$

ج)

$$I = \frac{1.5}{5.75 + 88 + 300}$$

$$= 3.8 \times 10^{-3}\ A$$

---

٤٣) دائرة كهربية بها مقاومة ثابتة 6 Ω يمر بها تيار كهربى شدته 0.2 A وصل فولتميتر مقاومته 30Ω بطرفى المقاومة فانحرف مؤشره إلى نهاية تدريجه فإذا وصلت مقاومة تساوى 144 Ω على التوالى مع الفولتميتر فما هى قراءة مؤشره؟ وما هى أقصى قيمة للفرق الجهد الذى يمكن أن يقيسه فى هذه الحالة ؟

جـ٤٣:

$$R' = \frac{R_g R}{R_g + R} = \frac{30 \times 6}{30 + 6} = 5\ \Omega$$

$$V_g = 5 \times 0.2 = 1\ V$$

$$R' = \frac{6 \times 174}{6 + 174} = 5.8\ \Omega$$

$$V = 5.8 \times 0.2 = 1.16\ V$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٧٩) سلكان متوازيان يمر فى أحدهما تيار شدته 5 A ويمر فى الآخر تيار شدته 20 A فإذا علمت أن المسافة العمودية بين السلكين 40 cm فأوجد موضع النقطة التى تنعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسى الناتج عنهما إذا علمت أن اتجاه التيار فيهما واحداً وعند هذه النقطة ماذا تؤول إليه كثافة الفيض إذا عكس اتجاه التيار فى أحد السلكين .

جـ٧٩:

أ) عندما يكون اتجاه التيار فى السلكين فى اتجاه واحد تقع نقطة التعادل بين السلكين وتكون $B_1 = B_2$

$$\therefore \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} \quad \therefore \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

$$\therefore \frac{5}{d_1} = \frac{20}{40 - d_1} \quad \therefore 4 d_1 = 40 - d_1$$

$$\therefore d_1 = 8 \text{ cm} \quad \therefore d_2 = 32 \text{ cm}$$

ب) وعند عكس اتجاه التيار فى أحد السلكين فإن :

$$B_t = 2 B_1 \quad \therefore B_t = \frac{2 \times 2 \times 10^{-7} \times 5}{8 \times 10^{-2}}$$

$$\therefore B_t = 2.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

---

٨٠) ملف دائرى معزول مكون من لفة واحدة يحمل تيار شدته 5 A ويتولد عند مركزه فيض كثافته B احسب شدة التيار الذى يمر فى سلك مستقيم بحيث ينشأ عنه نفس كثافة الفيض عند نقطة بعدها العمودى عن السلك يساوى نصف قطر الملف.

٨٧

جـ٨٠:

$$B_{1\,(\text{سلك})} = B_{2\,(\text{ملف})}$$

$$\therefore \mu \frac{I_1}{2\pi d} = \mu \frac{N I_2}{2 r}$$

$$\frac{I_1}{\pi} = 5 \qquad I_1 = 15.7 \text{ A}$$

---

٨١) إذا مر تيار كهربى فى سلك طوله 26.4 cm منحنى على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6 m فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز هذه الدائرة 8.25×10^{-6} T احسب شدة التيار المار .

جـ٨١:

$$N = \frac{\ell}{2\pi r} = \frac{26.4}{2\pi \times 5.6} = 0.75 \text{ لفة}$$

$$I = \frac{2 B r}{\mu N} = \frac{2 \times 8.25 \times 10^{-6} \times 5.6 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 0.75}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

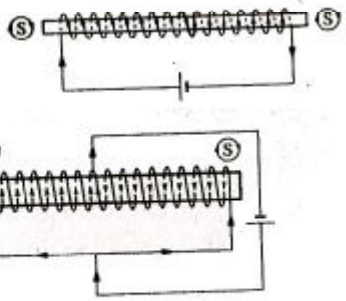
∵ نقطة التعادل تقع بين السلكين

∴ اتجاه التيار هو نفس اتجاهه فى السلك الأول أى من الجنوب للشمال

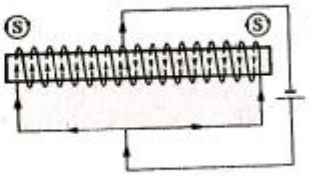
---

٤٦) كيف تحصل على ملف لولبى يمر به تيار كهربى مستمر ويكون له قطبان خارجيان متشابهان فى طرفيه؟ وضح بالرسم.

جـ٤٦:



أو



---

٤٧) أوميتر ينحرف مؤشره إلى $^1/_4$ تدريجه عندما توصل معه مقاومة 300Ω احسب المقاومة التى تجعل مؤشره ينحرف إلى $^1/_6$ تدريجه.

جـ٤٧:

(بالإشارة إلى المقاومة الأصلية التى تجعل مؤشر الأوميتر ينحرف إلى نهاية تدريجه بالرمز R')

$$I = \frac{V_B}{R' + R_{ex}} \qquad I_g = \frac{V_B}{R'}$$

$$^1/_4 \times \frac{V_B}{R'} = \frac{V_B}{R' + 300}$$

$$4R' = R' + 300 \qquad R' = 100\ \Omega$$

$$^1/_6 \times \frac{V_B}{R'} = \frac{V_B}{R' + R_{ex}}$$

$$\frac{1}{6 \times 100} = \frac{1}{100 + R_{ex}} \qquad R_{ex} = 500\ \Omega$$

(ملحوظة: المقاومة الخارجية التى تجعل مؤشر التدريج ينحرف إلى $^1/_4$ تدريجه تساوى 3 أمثال المقاومة الأصلية التى تجعل المؤشر ينحرف إلى نهاية التدريج)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٤٨) ملفان لولبيان أحدهما داخل الآخر بحيث ينطبق محورهما تحتوى وحدة الأطوال من الملـف الأول على 10 لفات ومن الملف الثانى على 20 لفة احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطـة بـداخلهما على المحور إذا كان تيار الملف الداخلى 2 أمبير والخارجى 4 أمبير :

١- عندما يكون التياران فى نفس الاتجاه.

٢- عندما يكون التياران فى اتجاهين متضادين.

جـ٤٨:

أ)

$$B_1 = \mu n_1 I_1$$

$$= 4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times 2$$

$$= 25.13 \times 10^{-6}\ T$$

$$B_2 = \mu n_2 I_2$$

$$= 4\pi \times 10^{-7} \times 20 \times 4$$

$$= 100.53 \times 10^{-6}\ T$$

$$B_t = B_1 + B_2$$

$$= 125.66 \times 10^{-6}\ T$$

ب)

$$B_t = B_2 - B_1$$

$$= 75.4 \times 10^{-6}\ T$$

---

٤٩) سلكان من مادتين مختلفتين طول الأول ضعف طول الثانى ونصف قطر الأول ضعف نصف قطـر الثانى ومقاومة الأول تساوى مقاومة الثانى احسب النسبة بين المقاومتين النوعيتين لهما .

جـ٤٩:

$$R_1 = R_2$$

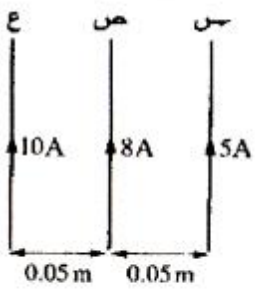
$$\frac{(\rho_e)_1 \ell_1}{A_1} = \frac{(\rho_e)_2 \ell_2}{A_2}$$

$$\frac{(\rho_e)_1}{(\rho_e)_2} = \frac{r_1^2 \ell_2}{r_2^2 \ell_1} = \frac{4r_2^2 \ell_2}{r_2^2\, 2\ell_2} = \frac{4}{2}$$

$$= \frac{2}{1}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٥٠) الشكل المقابل يوضح ثلاث أسلاك متوازية س ، ص، ع طـول كـل منها واحد متر ويمر فيها تيارات كهربية شـدته 10 A , 8 A , 5A على الترتيب فى الاتجاه الموضح بالشكل فإذا كان السلك (ص) على بعد 0.05 m من كل مـن س ، ع احسـب القـوة المغناطيسية المؤثرة على السلك (ص) .



جـ ٥٠:

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 20 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-6}\ T$$

$$B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 5}{2\pi \times 40 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-6}\ T$$

$$B_t = B_1 - B_2 = 5 \times 10^{-6} - 2.5 \times 10^{-6}$$
$$= 2.5 \times 10^{-6}\ T$$

$$F = BI\ell = 2.5 \times 10^{-6} \times 5 \times 1$$
$$= 12.5 \times 10^{-6}\ N$$

$$B_t = B_1 + B_2$$
$$= 5 \times 10^{-6} + 2.5 \times 10^{-6}$$
$$= 7.5 \times 10^{-6}\ T$$

$$F = BI\ell$$
$$= 7.5 \times 10^{-6} \times 5 \times 1$$
$$= 37.5 \times 10^{-6}\ N$$

---

٥١) الجدول التالى يوضح العلاقة بين طول سلك ℓ مساحة مقطعه 0.1 م٢ ومقاومته R :

المقاومة (R) بالأوم	2.5	5	7.5	10	15
طول السلك ℓ بالمتر	5	10	15	20	30

١- ارسم العلاقة البيانية بين طول السلك ℓ على محور السينات ومقاومته R على محور الصادات .

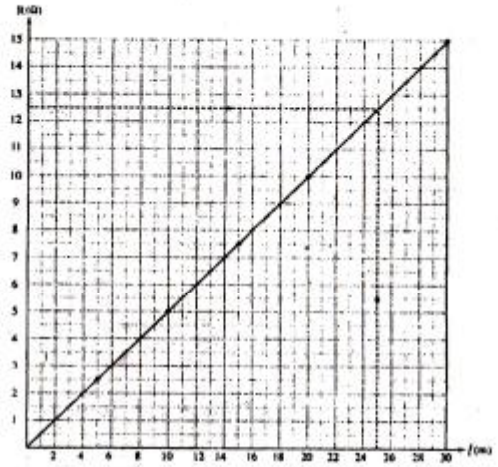
٢- من الرسم البيانى أوجد :

١- المقاومة النوعية لمادة السلك . ٢- مقاومة السلك الذى طوله 25 متر.

جـ ٥١:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(أ)



(ب) ١- ميل الخط البياني = $\frac{R}{\ell} = \frac{15}{30} = 0.5$

الميل = $\frac{\rho_e}{A}$ ، $R = \rho_e \frac{\ell}{A}$

$\rho_e = 0.5 \times 0.1 = 0.05\ \Omega.m$

٢- $R = 12.5\ \Omega$

---

٥٢) جلفانومتر مقاومة ملفه 10Ω وأقصى تيار يمكن قياسه بواسطته $40mA$ وصل بمجزئ للتيار R_s ثم وصل فى دائرة كهربية تحتوى على مقاومة 8Ω وعمود كهربى قوته الدافعة $1.5V$ مهمل المقاومة الداخلية وعند غلق الدائرة انحرف مؤشر الجلفانومتر إلى $^3/_4$ تدريجه احسب قيمة مجزئ التيار .

جـ٥٢:

$I_g = 40 \times 10^{-3} \times {}^3/_4 = 0.03\ A$

$V_g = I_g R_g = 0.03 \times 10 = 0.3\ V$

$V_R = V_B - V_g = 1.5 - 0.3 = 1.2\ V$

$I = \frac{V_R}{R} = \frac{1.2}{8} = 0.15\ A$

$R_s = \frac{V_g}{I - I_g} = \frac{0.3}{0.15 - 0.03} = 2.5\ \Omega$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٥٣) تيار شدته 5 mA يمر فى سلك .. احسب كمية الكهربية التى تمر عبر مقطع معين من السلك فى زمن قدره 10s وإذا كان هذا التيار ناتجاً عن سريان الالكترونات فاحسب عدد الالكترونات المـــارة عبر هذا المقطع خلال تلك الفترة ..

(علماً بأن شحنة الالكترون 1.6×10^{-19} C).

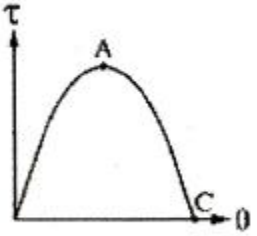
جـــ٥٣:

$$Q = It = 5 \times 10^{-3} \times 10 = 0.05 \text{ C}$$

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{0.05}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.125 \times 10^{17} \text{ e}$$

---

٥٤) الشكل المقابل يمثل علاقة بيانية بين عزم الازدواج τ المـــؤثر علـــى ملف مستطيل عدد لفاته N ومساحة مقطعـــه A ويـــدور فـــى مجـــال مغناطيسى منتظم كثافة فيضه B والزاوية θ بين العمودى على مستوى الملف وخطوط الفيض الـ



١- أوجد قيمة τ , θ عند النقطة A

٢- أوجد قيمة τ , θ عند النقطة C

جـــ٥٤:

١) $\tau = BIAN$ (نهاية عظمى) $\theta = 90°$

٢) $\tau = 0$, $\theta = 180°$

---

٥٥) سلك من مادة ما مقاومته 0.3 Ω طوله 4 m وقطره 2 mm أعيد تشكيله حيث تم سحبه فأصبح قطره 1 mm فاحسب :

أ) طول السلك الناتج ب) مقاومة السلك الناتج

جـــ٥٥:

∵ الحجم ثابت فى الحالتين :

$$\therefore \pi r_1^2 \ell_1 = \pi r_2^2 \ell_2$$

$$\therefore (1 \times 10^{-3})^2 \times 4 = (0.5 \times 10^{-3})^2 \ell_2$$

$$\therefore \ell_2 = 16 \text{ m}$$

∵ المادة من نوع واحد ، فإن :

$$\frac{R_1 A_1}{\ell_1} = \frac{R_2 A_2}{\ell_2}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$\therefore R_2 = \frac{R_1 A_1 \ell_2}{\ell_2 A_2}$$

$$R_2 = \frac{0.3 \times \pi (1\times10^{-3})^2 \times 16}{4 \times \pi (0.5 \times 10^{-3})^2} = 4.8\ \Omega$$

---

٥٦) يمر تيار شدته 7.2 أمبير فى سلك طويل مستقيم عمودى على ورقة فى مكان قيمة المركبة الأفقية لمجال الأرض المغناطيسى فيه 2.28×10^{-5} تسلا واتجاه التيار فى السلك لأعلى احسب محصلة كثافة الفيض المغناطيسى عند :

أ) نقطة تبعد 8 سم من محور السلك جهة الشمال منه .

ب) نقطة تبعد 8 سم من محور السلك جهة الشرق منه.

جـ٥٦:

$$B = 2 \times 10^{-7} \times \frac{I}{d}$$

$$B = 2 \times 10^{-7} \times \frac{7.2}{8\times10^{-2}} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ تسلا}$$

جهة الشرق يكون المجالان معا

لأن تيار السلك لأعلى عمودى على الصفحة

$$B = B_1 + B_2 = 1.8 \times 10^{-5} + 2.28 \times 10^{-5}$$
$$= 4.08 \times 10^{-5}$$

جهة الشمال متعامدان

$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 2.9 \times 10^{-5} \text{ تسلا}$$

---

٥٧) سلك طوله 10 cm يمر به تيار شدته 10 A وضع عمودياً على فيض مغناطيسى كثافته 10 T احسب القوة المؤثرة عليه وكيف تشكل هذا السلك لتحصل على أكبر عزم ازدواج؟ احسب قيمته وما هو وضعه بالنسبة للمجال فى هذه الحالة؟

جـ٥٧:

$$F = BI\ell$$

$$F = 10 \times 10 \times 0.1 = 10\ N$$

- أكبر عزم ازدواج يعنى أكبر مساحة
- أكبر مساحة هى مساحة الملف. (دائرى)

$$\ell = 2\pi r N \qquad r = \frac{\ell}{2\pi N} = \frac{0.1}{2\pi \times 1}$$

$$\tau = BIAN$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

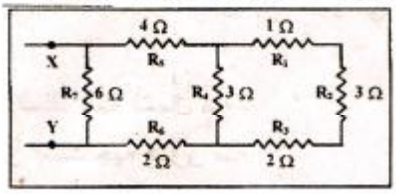
$$\tau = 10 \times 10 \times \pi \times \left(\frac{0.1}{2\pi}\right)^2 \times 1$$

$$\tau = 0.0796 \text{ N.m}$$

ويكون الملف موازياً

---

٥٨) أوجد المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات الموضحة بالرسم.

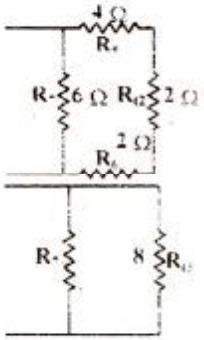


جـ٥٨:

المقاومات R_1, R_1, R_3 على التوالى المجموعة السابقة على التوازى مع R_4

$$\therefore R_{t1} = 1 + 3 + 2 = 2\ \Omega$$

$$\therefore R_{t2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 6\ \Omega$$



بالمثل المقاومات R_5, R_{t2}, R_6 على التوالى

$$\therefore R_{t3} = 4 + 2 + 2 = 8\ \Omega$$

تصبح المقاومة R_{t3}, R_7 على التوازى

$$\therefore \text{النهاية } R = \frac{8 \times 6}{8 + 6} = 3.428\ \Omega$$

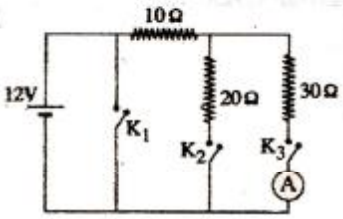
---

٥٩) من الشكل المقابل أوجد : قراءة الأميتر فى حالة :

أ) فتح K_1, K_2 وغلق K_3

ب) فتح K_1 وغلق K_2, K_3

ج) غلق K_1, K_2, K_3



جـ٥٩:

أ)

$$R' = 30 + 10 = 40\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R'} = \frac{12}{40} = 0.3\ \text{A}$$

ب)

$$R' = 10 + \frac{30 \times 20}{30 + 20} = 22\ \Omega$$

$$I_{(\text{كلى})} = \frac{12}{22} = 0.545\ \text{A}$$

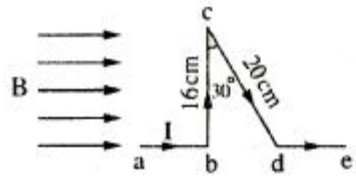
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$I \times 30 = (0.545 - I) \times 20 \qquad I = 0.218\ A$

ج) يمر التيار كله عبر K_1 لعدم وجود مقاومة فى هذا الفرع وتكون قراءة الأميتر = 0

---

٦٠) فى الشكل المقابل:



إذا كانت شدة التيار المار فى السلك 5A وكثافة الفيض 0.15 T

أوجد القوة المؤثرة على الأجزاء ab , bc, cd, de من السلك.

جـ٦٠:

الجزئين ab , de : ∵ السلك ℓ يوازى المجال B :

$\therefore F = 0$

الجزء bc : ∵ السلك عمودى على المجال :

$\therefore F = BI\ell \sin 90$

$= 0.15 \times 5 \times 16 \times 10^{-2} \times \sin 90$

$= 0.12\ N$

الجزء cd : ∵ السلك يميل على المجال بزاوية = 60°

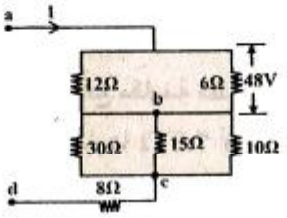
$\therefore F = BI\ell \sin 60$

$= 0.15 \times 5 \times 20 \times 10^{-2} \times \sin 60$

$= 0.13\ N$

---

٦١) فى الدائرة المقابلة احسب :



١- قيمة شدة التيار (I)

٢- فرق الجهد عبر المقاومة 8 أوم .

٣- فرق الجهد عبر المقاومة 10 أوم.

٤- فرق الجهد بين a , d

جـ٦١:

- $V_{(12\Omega)} = V_{(6\Omega)} = V_{(12\Omega,6\Omega)} = 48\ Volt$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$R_{1(12\Omega,6\Omega)} = \frac{12\times 6}{12+6} = 4\ \Omega$$

$\because IR_1 = 48 \qquad \therefore I \times 4 = 48$

$\therefore I = 12\ A$

$V_{(30\Omega)} = V_{(15\Omega)} = V_{(10\Omega)} = V_{(30\Omega,15\Omega,10\Omega)} = IR_2$

$$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{15} + \frac{1}{10} + \frac{1}{30} \qquad \therefore R_2 = 5$$

- $V_{(10\Omega)} = 12 \times 5 = 60$ Volt
- $R_t = R_1 + R_2 + 8 = 4 + 5 + 8 = 17\Omega$
- $V_{(8\Omega)} = 12\times 8 = 96$ Volt
- $V_{(a,d)} = 12 \times 17 = 204$ Volt

---

٦٢) ملفان حلزونيان متماثلان فى الشكل والسمك والطول الأول من النحاس والثانى من الألومنيوم وصل كل منهما مع مصدر تيار كهربى 12V هل سيختلف مقدار كثافة الفيض الناشئ عند محور كل منهما ؟ ولماذا ؟

جـ٦٢:

تختلف كثافة الفيض B_1 عن B_2 لأن كثافة الفيض تتناسب طردياً مع شدة التيار $B \alpha I$ شدة التيار تتناسب عكسياً مع مقاومة الملف $I \alpha 1/R$ ، مقاومة الملف تتناسب طردياً مع المقاومة النوعية لمادته $R \alpha \rho_e$

ولذلك تكون كثافة الفيض الأكبر للملف الذى مقاومته النوعية أقل

---

٦٣) عمود كهربى مقاومته الداخلية r وصل مع مقاومة مقدارها 2 Ω فمر تيار شدته $\frac{1}{2}$ A وعندما استبدلت هذه المقاومة بمقاومة أخرى مقدارها 7.8 Ω أصبحت شدة التيار $\frac{1}{6}$ A احسب:

أ) المقاومة الداخلية للعمود.

ب) القوة الدافعة الكهربية للعمود .

جـ٦٣:

$$I = \frac{V_B}{R + r}$$

$$\therefore \frac{I}{2} = \frac{V_B}{2 + r} \qquad (1)$$

$$\frac{1}{6} = \frac{V_B}{7.8 + r} \qquad (2)$$

بقسمة (1) ، (2)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$3 = \frac{7.8 + r}{2 + r}$$

$6 + 3r = 7.8 + r \qquad 1.8 = 2r$

$r = 0.9\ \Omega$

بالتعويض فى (1) :

$$\therefore \frac{1}{2} = \frac{V_B}{2 + 0.9}$$

$\therefore 2 V_B = 2.9 \qquad V_B = 1.45\ V$

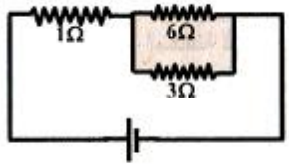
---

٦٤) وصلت ثلاث مقاومات 6 Ω , 3 Ω , 1 Ω بمصدر تيار كهربى وكانت شدة التيار الكهربى المار فى كل مقاومة 0.1 A , 0.2 A , 0.3 A على الترتيب .. وضح بالرسم كيفية توصيل تلك المقاومات ثم احسب المقاومة الكلية للدائرة الكهربية.

جـ٦٤:

$V_1 = 6 \times 0.1 = 0.6\ V \qquad V_2 = 3 \times 0.2 = 0.6\ V$

$V_3 = 1 \times 0.3 = 0.3\ V$



∴ المقاومتان 6Ω , 3Ω متصلتان على التوازى والمقاومة 1 Ω متصلة معهما على التوالى ويكون شكل الدائرة كالآتى :

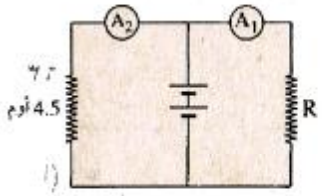
$$R' = 1 + \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 3\ \Omega$$

---

٦٥) فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل المقابل إذا كانت: قراءة الأميتر (A_1) = 1 أمبير وقراءة الأميتر (A_2) = 2 أمبير والمقاومة الداخلية للبطارية (r) = 1 أوم

احسب : ١- قيمة المقاومة R

٢- القوة الدافعة الكهربية V_B للبطارية



جـ٦٥:

أ) ∵ المقاومتان R ، 4.5 Ω توازى

∴ فرق الجهد ثابت $\qquad I_1 R = I_2 \times 4.5$

$1 \times R = 2 \times 4.5 \qquad \therefore R = 9\ \Omega$

ب)

$$R_{\text{الكلية}} = \frac{4.5 \times 9}{4.5 + 9} = 3\ \Omega$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

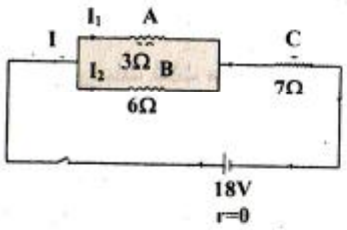
$$V_B = I\,(R_{\text{كلية}} + r)$$

$$I = I_1 + I_2 = 1 + 2 = 3\ A$$

$$V_B = 3 \times (3 + 1) = 12\ V$$

---

٦٦) فى الشكل المقابل وصلت المقاومتان A , B معاً على التوازى ثم وصل المجموعة على التوالى مع مقاومة ثالثة C وبطارية قوتها الدافعة الكهربية 18V فإذا كانت المقاومات A,B,C هى 3Ω , 6Ω , 7Ω على الترتيب .. فاحسب مع إهمال المقاومة الداخلية للبطارية :



أ) المقاومة الكلية . ب) شدة التيار المار فى الدائرة.

ج) شدة التيار المار فى كل من المقاومتين A, B .

جـ٦٦:

نحسب المقاومة المكافئة للمقاومتين A , B المتصلتين على التوازى من العلاقة :

$$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\ \Omega$$

ثم نحسب المقاومة المكافئة الكلية للمقاومات الثلاث من العلاقة :

$$R = R' + R_3 = 2 + 7 = 9\ \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{18}{9} = 2\ A$$

ولحساب شدة التيار فى كل من المقاومتين A , B نحسب أولاً فرق الجهد بينهما من :

$$V' = IR' = 2 \times 2 = 4\ V$$

$$\therefore I_1 = \frac{V'}{R_1} = \frac{4}{3} = 1.333\ A$$

$$\therefore I_2 = \frac{V'}{R_2} = \frac{4}{6} = 0.667\ A$$

---

٦٧) وصلت المقاومات 5 , 12 , 6 Ω بمصدر كهربى قوته الدافعة الكهربية 27 V مهمل المقاومة الداخلية فاحسب فرق الجهد بين طرفى كل مقاومة إذا علمت أن المقاومة المكافئة لهذه المقاومات 9 Ω

جـ٦٧:

هذه المقاومات ليست على التوالى وليست على التوازى فهى متصلة على التضاعف حيث توصل 12 , 6 على التوازى ، المقاومة 5 على التوالى.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$R_1 = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\ \Omega$$

$$\because I = \frac{V}{R} \qquad \because I = \frac{27}{9} = 3\ A$$

$$\because V_{6,12} = IR$$

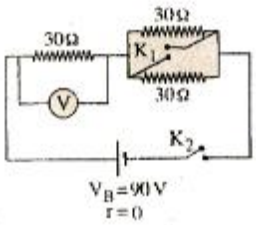
$$\therefore V_{6,12} = 3 \times \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 12\ V$$

$$\because V_5 = IR \qquad \therefore V_5 = 3 \times 5 = 15\ V$$

$$\therefore V_6 = 12\ V \qquad V_{12} = 12\ V$$

---

٦٨) فى الشكل الذى أمامك :



أوجد قراءة الفولتميتر فى الحالات الآتية :

١- المفتاح K_2 مغلق ، المفتاح K_1 مفتوح .

٢- المفتاح K_2 مغلق ، المفتاح K_1 مغلق .

٣- المفتاح K_2 مفتوح ، المفتاح K_1 مفتوح .

جـ٦٨:

أ)

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30 \times 30}{30 + 30} = 15\ \Omega$$

$$R' = 15 + 30 = 45\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{90}{45} = 2\ A$$

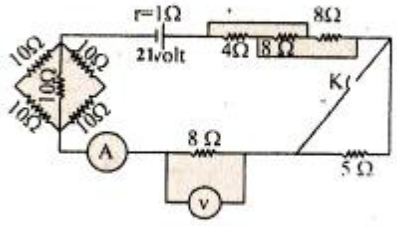
$$V = IR = 2 \times 30 = 60\ V$$

ب) $V = V_B = 90\ V$

ج) $I = 0 \qquad V = 0$

---

٦٩) من خلال الدائرة التى أمامك أوجد قيمة قراءة الأميتر والفولتميتر فى الحالتين:



١- غلق الدائرة بالمفتاح K ٢- فتح الدائرة بالمفتاح K

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جـ٦٩:

١- عند غلق الدائرة بالمفتاح K :

المقاومات 4,8,8 توازى ومحصلتها 2 أوم وتكون :

$$R_t = \frac{20}{2} + 2 + 8 = 20\Omega$$

$$\text{I(A قراءة الجهاز)} = I = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{21}{20+1} = 1\,A$$

$$V = I\,R = 1 \times 8 = 8\ \text{Volt}$$

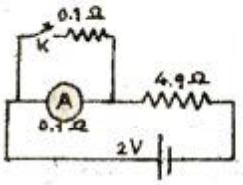
٢- عند غلق المفتاح K : تضاف المقاومة 5 أوم للمقاومات السابقة وتكون : $R_t = 25\ \Omega$

$$\text{I (A قراءة)} = \frac{21}{25+1} = 0.8\,A$$

$$V = IR = 0.8 \times 8 = 6.4\ \text{Volt}$$

---

٧٠) فى الدائرة الموضحة بالرسم:



احسب قراءة الأميتر عندما يكون المفتاح K مفتوحاً ماذا يحدث لقراءة الأميتر عند غلق المفتاح K ؟

جـ٧٠:

قراءة الأميتر (A) تساوى I_1

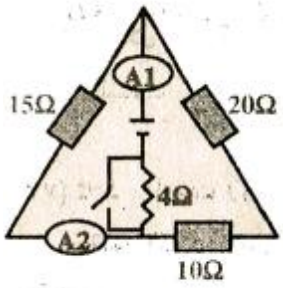
$$I_1 = \frac{V_B}{\text{مجموع المقاومات}} = \frac{2}{4.9+0.1} = 0.4\ \text{A}$$

عند غلق المفتاح K تصبح قراءة الأميتر A مساوية I_2

$$I_{\text{كلى}} = \frac{2}{\frac{4.9+0.1}{2}} = 0.404\ \text{A} \qquad I_2 = 0.202\ \text{A}$$

---

٧١) فى الدائرة الموضحة بالشكل القوة الدافعة للبطارية 12 فولت ومقاومتها الداخلية 2 أوم احسب قراءة الأميتر A_1 , A_2 والمفتاح مفتوح ثم والمفتاح مغلق.



جـ٧١:

فى حالة المفتاح مفتوح:

(10Ω,20Ω توالى) وهما 15Ω توازى والمحصلة الكلية لهم مع 4 توالى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$R_t = \frac{30\times15}{45} + 4 = 14\ \Omega$$

$$I\ (A_1 \text{ قراءة}) = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{12}{14+2} = {}^3/_4\ A$$

A_2 قراءة الأميتر $= {}^1/_2\ A$ (أوجد ذلك بنفسك)

فى حالة المفتاح مغلق:

(تخرج المقاومة 4 أوم من حسابات الدائرة لأنه لن يمر بها تيار) ويكون :

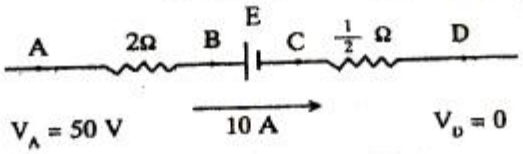
$$R_t = \frac{30\times15}{45} = 10\ \Omega$$

$$I\ (A_1 \text{ قراءة}) = \frac{12}{10+2} = 1\ A$$

$A_2 = {}^2/_3\ A$ (أوجد ذلك بنفسك)

---

٧٢) فى الشكل المقابل يتم شحن العمود E من الشكل استنتج:



أ) الجهد عند النقطة B . ب) الجهد عند النقطة C .

ج) المقاومة الداخلية للعمود E .

جـ٧٢:

أ) $V_{AB} = R \times I = 2 \times 10 = 20\ V$

ب) $V_B = 50 - 20 = 30\ V$

$$R_t = \frac{50\ V}{10\ A} = 5\ \Omega$$

$$V_{CD} = \frac{1}{2} \times 10 = 5\ Volt$$

$V_C = 5 - 0 = 5$

ج) فرق الجهد بين طرفى العمود = 25 V

∴ المقاومة الداخلية $= \frac{25}{10} = 2.5$

---

٧٣) ثلاث مقاومات 18Ω , 30Ω , 60Ω وصلت معا ببطارية قوتها الدافعة 12 volt ومقاومتها الداخلية 2Ω فمر تيار شدته 0.3 A فى الدائرة احسب فرق الجهد بين طرفى المقاومة 60Ω .

جـ٧٣:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

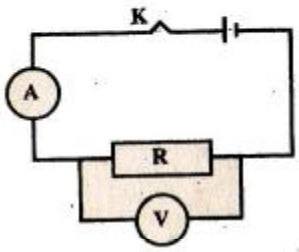
$$I = \frac{V_B}{R_t + r} \qquad 0.3 = \frac{12}{R_t + 2}$$

$$0.3\ R_t + 0.6 = 12$$

$$R_t = \frac{11.4}{0.3} = 38\ \Omega$$

للحصول على مقاومة محصلة 38 أوم من المقاومات المعطاة توصل المقاومتين 30Ω, 60Ω معـا على التوازى ثم على التوالى مع المقاومة 18 أوم

$$V_{(60)} = R_{(30)} = R_{(60,30)} = R_{(60,30)} \times I$$
$$= 20 \times 0.3 = 6V$$



٧٤) وصلت المقاومة R فى دائرة قـانون أوم الموضـحة بالشـكل فكانت قراءة الفولتميتر 3 فولت وقراءة الأميتر 0.3 أمبير احسب من ذلك قيمة المقاومة R وإذا وصلت مقاومـة أخـرى S على التوازى مع المقاومة R اذكر ماذا يطرأ على قراءة الأميتر، ولماذا؟ دون اثبات رياضى. وإذا كان طول سلك المقاومة R هو 10 أمتار ومساحة مقطعه واحد ملليمتر مربع فما هى مقاومتـه النوعية .

جـ ٧٤:

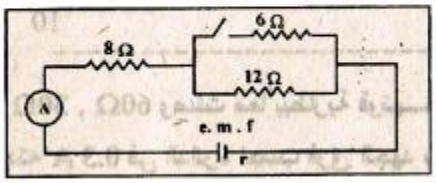
$$R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.3} = 10\ \Omega$$

عند توصيل S على التوازى تقل المقاومة فيزيد التيار

$$\rho = \frac{RA}{\ell} = \frac{10 \times 10^{-6}}{10} = 10^{-6}$$ أوم.م

---

٧٥) فى الدائرة الموضحة بالشكل تكون قراءة الأميتر 4 A
وعند غلق المفتاح تصبح قراءة الأميتر 6 A احسب :



أولاً: المقاومة الداخلية للبطارية .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثانياً: e.m.f للبطارية .

جـ ٧٥:

أولاً: فى حالة المفتاح مفتوح أى لا يمر تيار فى المقاومة 6Ω :

$$\therefore 4 = \frac{e.\ m.\ f}{(8+12)+r}$$

$$\therefore e.m.f = 80 + 4r \qquad (1)$$

ثانياً: فى حالة غلق أى تشغيل المفتاح نحسب المقاومة الكلية R_6 , R_{12}

$$\therefore R_t = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\ \Omega$$

$$\therefore 6 = \frac{e.\ m.\ f}{(8+4)+r}$$

$$\therefore e.m.f = 72 + 6r \qquad (2)$$

بمساواة (1) ، (2) :

$$\therefore 80 + 4r = 72 + 6r \qquad \therefore 2r = 8$$

$$\therefore r = 4\ \Omega$$

بالتعويض فى المعادلة (1) عن قيمة r :

$$\therefore e.m.f = 80 + 4 \times 4 = 96\ Volt$$

---

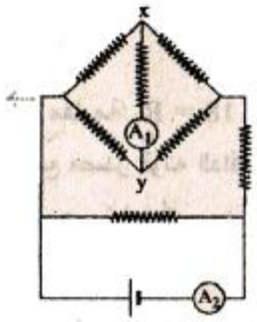
٧٦) فى الشكل *المقابل* :

إذا كانت قيمة كل مقاومة 6Ω أوجد :

أ) المقاومة المكافئة

ب) قراءة A_2, A_1

علماً بأن القوة الدافعة الكهربية للبطارية 12 V



جـ ٧٦:

أ)

$$R_1 = \frac{12 \times 12}{12 + 12} = 6\ \Omega$$

$$R_t = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\ \Omega$$

ب)

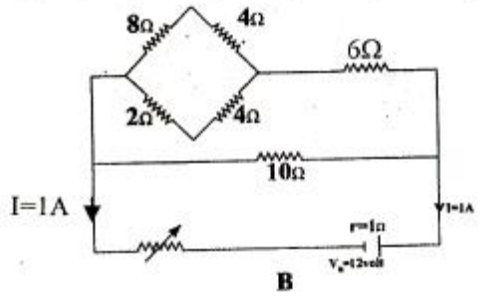
$$I_1 = 0$$

لأن جهد x = جهد y فلا يمر تيار فى هذا الفرع

$$I_2 = \frac{V}{R_t} = \frac{12}{4} = 3\ A$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٧٧) فى الدائرة الموضحة بالرسم احسب قيمة مقاومة الجزء المأخوذ من الريوستات .



جـ٧٧:

$$R_1 = \frac{12 \times 6}{18} = 4\ \Omega$$

مقاومة الفرع العلوى $= 4 + 6 = 10\ \Omega$

$$\therefore R_{\text{الفرعين}} = \frac{10 \times 10}{20} = 5\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{12}{R_t + 1}$$

$$R_t = 11\ \Omega$$

∴ مقاومة الجزء المأخوذ من الريوستات = 6 أوم

---

٧٨) مقاومة $R_1 = 18$ أوم وأخرى $R_2 = 9$ أوم متصلتان على التوالى مرة وعلى التوازى مرة أخرى مع مصدر قوته الدافعة الكهربية 24 فولت .. احسب المقاومة الكلية فى كل حالة؟ أى اتصال منهما يسحب تياراً أكبر من المصدر ؟

جـ٧٨:

حالة التوصيل على التوالى :

$$R = R_1 + R_2 = 18 + 9 = 27\ \Omega$$

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{24}{27} = 0.98\ A$$

حالة التوصيل على التوازى :

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{18 \times 9}{27} = 6\ \Omega$$

$$I_2 = \frac{V}{R} = \frac{24}{6} = 4\ A$$

∴ التوصيل على التوازى يسحب تياراً أكبر من المصدر

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٧٩) سلكان متوازيان يمر فى أحدهما تيار شدته 5 A ويمر فى الآخر تيار شدته 20 A فإذا علمت أن المسافة العمودية بين السلكين 40 cm فأوجد موضع النقطة التى تنعدم عندها كثافة الفيض المغناطيسى الناتج عنهما إذا علمت أن اتجاه التيار فيهما واحداً وعند هذه النقطة ماذا تؤول إليه كثافة الفيض إذا عكس اتجاه التيار فى أحد السلكين .

جـ٧٩:

أ) عندما يكون اتجاه التيار فى السلكين فى اتجاه واحد تقع نقطة التعادل بين السلكين وتكون $B_1 = B_2$

$$\therefore \frac{\mu I_1}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2} \quad \therefore \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

$$\therefore \frac{5}{d_1} = \frac{20}{40 - d_1} \quad \therefore 4 d_1 = 40 - d_1$$

$$\therefore d_1 = 8 \text{ cm} \quad \therefore d_2 = 32 \text{ cm}$$

ب) وعند عكس اتجاه التيار فى أحد السلكين فإن :

$$B_t = 2 B_1 \quad \therefore B_t = \frac{2 \times 2 \times 10^{-7} \times 5}{8 \times 10^{-2}}$$

$$\therefore B_t = 2.5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

---

٨٠) ملف دائرى معزول مكون من لفة واحدة يحمل تيار شدته 5 A ويتولد عند مركزه فيض كثافته B احسب شدة التيار الذى يمر فى سلك مستقيم بحيث ينشأ عنه نفس كثافة الفيض عند نقطة بعدها العمودى عن السلك يساوى نصف قطر الملف.

٨٧

جـ٨٠:

$$B_{1\,(\text{سلك})} = B_{2\,(\text{ملف})}$$

$$\therefore \mu \frac{I_1}{2\pi d} = \mu \frac{N I_2}{2 r}$$

$$\frac{I_1}{\pi} = 5 \qquad I_1 = 15.7 \text{ A}$$

---

٨١) إذا مر تيار كهربى فى سلك طوله 26.4 cm منحنى على شكل قوس من دائرة نصف قطرها 5.6 m فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز هذه الدائرة 8.25×10^{-6} T احسب شدة التيار المار .

جـ٨١:

$$N = \frac{\ell}{2\pi r} = \frac{26.4}{2\pi \times 5.6} = 0.75 \text{ لفة}$$

$$I = \frac{2 B r}{\mu N} = \frac{2 \times 8.25 \times 10^{-6} \times 5.6 \times 10^{-2}}{4\pi \times 10^{-7} \times 0.75}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$I = 0.98\ A$

---

٨٢) ملفان دائريان متحدا المركز وفى مستوى واحد قطر الأول ضعف قطر الثانى يمر بكل منهما نفس التيار وفى نفس الاتجاه فكان B_1 (للملف الخارجى) < B_2 (للملف الداخلى) وعند عكس اتجاه التيار فى الملف الخارجى قلت كثافة الفيض الناشئ عنهما عند المركز إلى النصف احسب النسبة بين عدد لفاتهما.

جـ٨٢:

بعد عكس اتجاه التيار :

$$B_2 - B_1 = \frac{1}{2}(B_2 + B_1)$$

$$\mu I \left(\frac{N_2}{2r_2} - \frac{N_1}{4r_2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \mu I \left(\frac{N_2}{2r_2} + \frac{N_1}{4r_2} \right)$$

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{2}{3}$$

---

٨٣) ملف حلزونى عدد لفاته 56 لفة وطوله 10 cm يمر به تيار يولد عند نقطة على محوره مجالاً مغناطيسياً كثافته 14×10^{-5} T احسب :

أ) شدة التيار المار به .

ب) كثافة الفيض المغناطيسى عند مركزه إذا ضغطت لفاته ليصبح ملف دائرى قطره 20cm

جـ٨٣ :

أ)

$$B = \mu \frac{NI}{\ell}$$

$$14 \times 10^{-5} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{56 \times I}{10 \times 10^{-2}}$$

$$I = 0.1989\ A$$

ب)

$$B = \mu \frac{NI}{2r}$$

$$B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{56 \times 0.1989}{2 \times 10 \times 10^{-2}}$$

$$B = 7 \times 10^{-5}\ T$$

---

٨٤) سلكان مستقيمان متوازيان المسافة بينهما 2 m يمر فى أحدهما تيار كهربى شدته I_1 وفى الثانى تيار كهربى شدته I_2 فى نفس الاتجاه فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة فى منتصف

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

المسافة بينهما 10^{-5} Tesla أوجد I_1 , I_2 إذا علمت أن القوة المؤثرة على المتر الواحد من كل منهما 2.4×10^{-4} N

جـ٨٤:

$\because B_1 = B_1 - B_2$

$\therefore 10^{-5} = 2 \times 10^{-7} (I_1 - I_2)$

$\therefore I_1 - I_2 = 50 \qquad \therefore I_1 = 50 + I_2 \quad (1)$

$\because F = \ell I_2 B_1$

$\therefore 2.4 \times 10^{-4} = 1 \times I_2 \times \frac{2\times10^{-7}\times I_1}{2}$

$\therefore 2400 = I_1 \times I_2 \qquad (2)$

$\therefore 2400 = (50 + I_2) I_2$

ومنها نجد أن : $I_2 = 30$ A , $I_1 = 80$ A

OR: $I_2 = 80$ A , $I_1 = 30$ A

---

٨٥) جلفانومتر ذو ملف متحرك ينحرف مؤشره إلى نصف التدريج عند مرور تيار شدته 200 μA احسب عدد أقسام تدريج الجلفانومتر إذا علمت أن حساسيته 0.08 mA لكل قسم

جـ٨٥:

∵ شدة التيار = حساسية الجلفانومتر لكل قسم × عدد الأقسام

$\therefore 200 \times 10^{-6} = 0.08 \times 10^{-3} \times \frac{\text{عدد الأقسام}}{2}$

∴ عدد الأقسام = 5

---

٨٦) وضع سلك طوله 6m عمودياً على فيض مغناطيسى عندما تتغير شدة التيار I المار فيه تم حساب القوة F المؤثرة عليه فكانت النتائج كما بالجدول التالى:

F (N)	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8
I (A)	0.5	1	1.5	X	2.5	3

ارسم العلاقة البيانية بين القوة F على المحور الرأسى وشدة التيار I على المحور الأفقى:

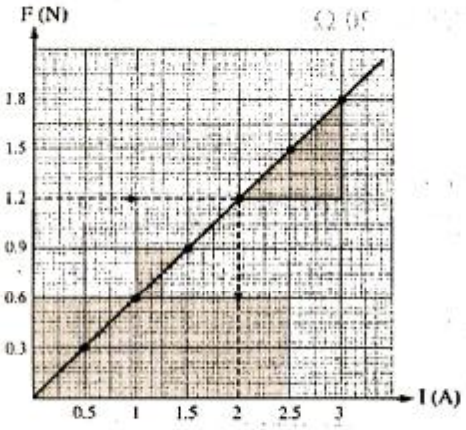
ومن الرسم أوجد :

١- قيمة X ٢- كثافة الفيض المغناطيسى.

جـ٨٦:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(أ)



(ب) ١- X = 2 A

٢- الميل $= \frac{\Delta F}{\Delta I} = \frac{1.8 - 1.2}{3 - 2} = 0.6$

$F = BI\ell$

$B = \frac{\text{الميل}}{\ell} = \frac{0.6}{6} = 0.1\ T$

---

٨٧) احسب قيمة مجزئ التيار اللازم لإنقاص حساسية أميتر مقاومته Ω 24 إلى الربع ومـا مقـدار المقاومة الكلية المكافئة للأميتر والمجزئ معاً حينئذ؟

جـ٨٧:

عندما تنقص الحساسية إلى الربع فإن :

$I = 4\ I_g$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{I_g \times 24}{4I_g - I_g} = 8\ \Omega$

$R' = \frac{R_g R_s}{R_g + R_s} = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\ \Omega$

---

٨٨) دائرة كهربية تتكون من مصدر تيار كهربى قوته الدافعة الكهربية V 130 متصل مع مقاومتـان على التوالى Ω300 , Ω 400 .. احسب قراءة فولتميتر مقاومته Ω 200 إذا وصل :

أ) بين طرفى المقاومة الأولى

ب) بين طرفى المقاومة الثانية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

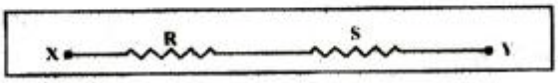
جـ٨٨:

أ)
$$R' = \frac{300 \times 200}{300 + 200} + 400 = 520\ \Omega$$
$$I = \frac{130}{520} = 0.25\ A$$
$$V_{(300)} = 0.25 \times 120 = 30\ V$$

ب)
$$R' = 300 + \frac{400 \times 200}{400 + 200}$$
$$= 433.333\ \Omega$$
$$I = \frac{130}{433.333} = 0.3\ A$$
$$V_{(400)} = 0.3 \times 133.333 = 40\ V$$

---

٨٩) إذا كانت شدة التيار فى المقاومة (R) تساوى واحد أمبير وفرق الجهد بين طرفيهما 5 V، فـرق (ب)
الجهد بين طرفى (x , y) يساوى 20 V فأوجد قيمة كل من المقاومتين S, R



وإذا وصلت المقاومة S بمقاومة على التوازى قيمتها 30 Ω وأصبح فرق الجهد بين طرفى R يساوى 10 V فاحسب فرق الجهد بين طرفى x , y

جـ٨٩:

$$\because R = \frac{V_1}{I} \qquad \therefore R = \frac{5}{1} = 5\ \Omega$$
$$\because V_{\text{الكلية}} = V_1 + V_2 \qquad \therefore V_2 = V_{\text{الكلية}} - V_1$$
$$\therefore V_2 = 20 - 5 = 15\ V$$
$$\because S = \frac{V_2}{I} \qquad \therefore S = \frac{15}{1} = 15\ \Omega$$
$$\because I = \frac{V_1}{R} \qquad \therefore I = \frac{10}{5} = 2\ A$$

ثانياً:

$$\because R_t \text{ على التوازى} = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = 10\ \Omega$$
$$\therefore R_{\text{الكلية للدائرة}} = 10 + 5 = 15\ \Omega$$
$$V_{x,y} = IR \text{ الكلية}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$\therefore V_{x,y} = 2 \times 15 = 30$ Volt

---

٩٠) ثلاث مقاومات 20 , 40 , 60 أوم متصلة بمصدر تيار كهربى فإذا كان فرق الجهد بين طرفى كـل مقاومة هو 50 , 20 , 30 فولت على الترتيب .. بيّن بالرسم كيفية توصيل هذه المقاومات ثم احسب المقاومة الكلية للدائرة.

جـ٩٠:

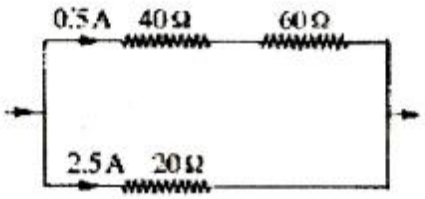
$$I = \frac{V}{R}$$

$$I_1 = \frac{50}{20} = 2.5 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{20}{40} = 0.5 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{30}{60} = 0.5 \text{ A}$$

$$R' = \frac{100 \times 20}{100 + 20} = 16.67\ \Omega$$

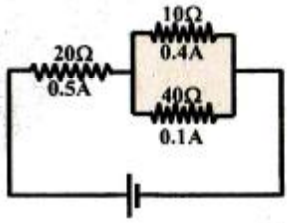


---

٩١) وصلت المقاومات 10Ω , 20Ω , 40 Ω مع مصدر كهربى بين بالرسم كيف يمكن توصيل هـذه المقاومات ليمر تيار شدته 0.4 A , 0.5 A , 0.1 A فى هذه المقاومات على الترتيب ثـم احسـب القوة الدافعة الكهربية للمصدر بفرض أن المقاومة الداخلية 2 Ω

جـ٩١:

التوصيل كما بالرسم

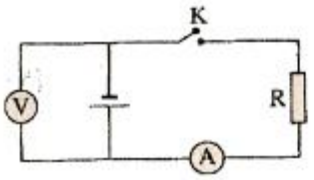


$$R' = 20 + \frac{10 \times 40}{10 + 40} = 28\ \Omega$$

$$V_B = I\,(R' + r) = 0.5 \times (28 + 2) = 15 \text{ V}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٩٢) فى الدائرة الموضحة :-



قراءة الفولتميتر تساوى 12 V عندما يكون المفتاح K مفتوحاً وعندما يكون المفتاح K مغلقاً يقرأ الفولتميتر 9 V ويقرأ الأميتر حينئذ 1.5 A فأوجد :

١- emf للبطارية

٢- قيمة المقاومة الداخلية للبطارية.

٣- قيمة المقاومة R

٤- التوصيلية الكهربية لمادة سلك المقاومة R إذا علمت أنها عبارة عن سلك طوله 6 m ومساحة مقطعه $0.1\ cm^2$

٥- قراءة الفولتميتر إذا استبدلت المقاومة R بأخرى قيمتها 8 Ω

جـ٩٢:

١- $emf(V_B) = V_{(\text{عند الفتح})} = 12\ V$

٢- عند الغلق

$V_B = V + Ir$

$12 = 9 + 1.5\ r \qquad r = 2\ \Omega$

٣- $R = \frac{V}{I} = \frac{9}{1.5} = 6\ \Omega$

٤- $\sigma = \frac{\ell}{RA} = \frac{6}{6 \times 0.1 \times 10^{-4}}$

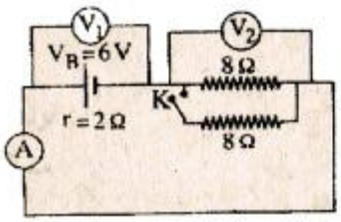
$= 10^5\ \Omega^{-1}.m^{-1}$

٥- $I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{12}{8 + 2} = 1.2\ A$

$V = V_B - Ir = 12 - (1.2 \times 2) = 9.6\ V$

---

٩٣) فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل :أوجد قراءة كل من



A , V_1 , V_2 فى الحالتين :

١- المفتاح K مفتوح . ٢- المفتاح K مغلق .

جـ٩٣:

(أ

$I = \frac{V_B}{\text{مجموع المقاومات}} = \frac{6}{8 + 2} = 0.6A$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$V_1 = V_B - Ir = 6 - (0.6 \times 2) = 4.8\ V$

$V_2 = IR = 0.6 \times 8 = 4.8\ V$

ب)
$$R' = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\ \Omega$$

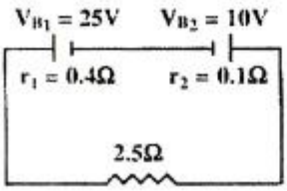
$$I = \frac{V_B}{4 + 2} = \frac{6}{6} = 1\ A$$

$V_1 = V_B - Ir = 6 - (1 \times 2) = 4\ V$

$V_2 = IR' = 1 \times 4 = 4\ V$

---

٩٤) بطاريتان ق.د.ك لكل منهما 25 V , 10 V والمقاومة الداخلية لهما 0.4Ω على التوالى مع مقاومة 2.5 أوم كما بالشكل الموضح .. احسب شدة التيار المار وفرق الجهد بين طرفى كل بطارية وفرق الجهد عبر المقاومة .



جـ٩٤:

$$I = \frac{15}{3} = 5\ A$$ التيار الكلى

$V_{25} = 25 - Ir = 23$ فولت البطارية 25 تفرغ

$V_{10} = 10 + Ir = 10.5$ فولت البطارية 10 تشحن

$V_R = 5 \times 2.5 = 12.5$ فولت

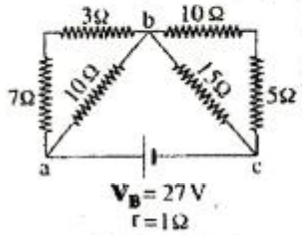
---

٩٥) فى الدائرة الموضحة احسب :

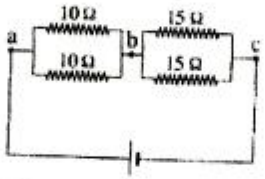
أ) المقاومة الكلية الخارجية للدائرة .

ب) شدة التيار الكلى .

ج) فرق الجهد بين c , b



جـ٩٥:



أ)
$$R_t = \frac{10}{2} + \frac{15}{2} = 12.5\Omega$$

ب)
$$I = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{27}{12.5 + 1} = 2\ A$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$V_{b,c} = IR = 2 \times 7.5 = 15\ V$ (ج

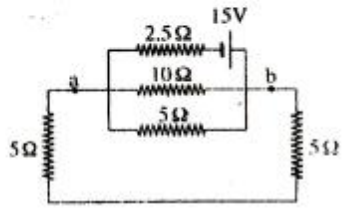
---

٩٦) فى الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل احسب :

١- قيمة المقاومة الكلية فى الدائرة.

٢- شدة التيار الكلى المار فى الدائرة.

٣- فرق الجهد بين النقطتين a , b



جـ٩٦:

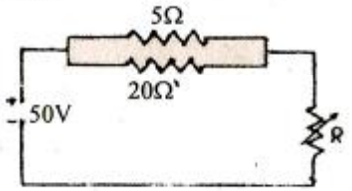
المقاومات 10 , 5 , (5+5) توازى تصبح المقاومة لهم 2.5 أوم مع المقاومة 2.5 أوم توالى تصبح المقاومة الكلية 5 أوم

شدة التيار = $\frac{15}{5} = 3$ أمبير

فرق الجهد = $V = IR = 5.2 \times 3 = 5.7\ V$

---

٩٧) إلى أى قيمة يجب ضبط قيمة المقاومة R المتغيرة بالشكل المقابل حتى تكون القدرة المستنفذة فى المقاومة 5 أوم هى 20 وات .



جـ٩٧:

$I^2_{(5)} = \frac{P_w}{R}$ $I^2_{(5)} = \frac{20}{5}$ $I_{(5)} = 2\ A$

- نظراً لأن المقاومتان 5 أوم و20 أوم متصلتان على التوازى فيكون $V_{(5)} = V_{(20)}$

$2 \times 5 = I_{(20)} \times 20$ $I_{(20)} = 0.5\ A$

$I = 2 + 0.5 = 2.5\ A$ $R_t = \frac{V_B}{I} = \frac{50}{2.5}$

$R_t = 20\ \Omega$

$R_{\text{المتغيرة}} = 20 - 4 = 16\ \Omega$

---

٩٨) سلك منتظم المقطع يمر به تيار كهربى شدته 2 أمبير عندما كان فرق الجهد بين طرفيه 36 فولت فإذا شكل السلك على هيئة مستطيل أ ب جـ د طول أ ب ضعف عرضه ب جـ .. احسب المقاومة إذا وصلت المصدر .

أ- بين النقطتين أ ، ب

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ب- بين النقطتين أ ، جـ

جـ٩٨:

$$R = \frac{V_B}{I} = \frac{36}{2} = 18\ \Omega$$

نظراً لأن المقاومة تتناسب طردياً مع الطول وعلى اعتبار العرض ℓ فيكون الطـول 2ℓ وبفـرض مقاومة العرض R' فتكون مقاومة الطول $2R'$ وتوزع المقاومة الكلية على 6 أجزاء مقاومة كل جزء $= \frac{18}{6} = 3$ أوم .. وتكون مقاومة العرض 3 أوم ومقاومة الطول 6 أوم .

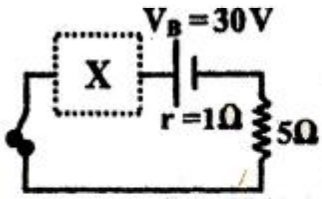
أ) المقاومات 3 , 6 , 3 توالى ومحصلتهم توازى مع المقاومة 6 أوم

$$R_1 = 3 + 6 + 3 = 12\ \Omega$$

$$R_t = \frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\ \Omega$$

ب) كل 6, 3 معًا توالى ومحصلتهم توازى معا

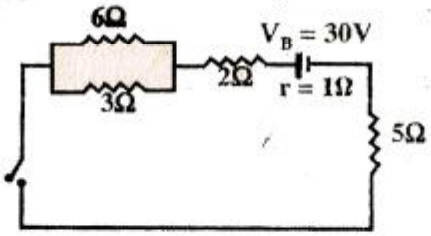
$$R_t = \frac{9}{2} = 4.5\ \Omega$$



٩٩) إذا كان لديك ثلاث مقاومات $R_3 = 2\Omega$,$R_2 = 6\Omega$,$R_1 = 3\Omega$ اشرح كيف توصل هذه المقاومات معا للحصول على مقاومة مكافئة = 4Ω أدمج الشكل المقترح للمقاومات فى الموضع X الموضح بالرسم ثم ارسم الدائرة كاملة فـى كراسـة الإجابـة واحسب شدة التيار المار فى المقاومة 6Ω .

جـ٩٩:

الرسم الصحيح توصل كما بالشكل:



$$R = \frac{6 \times 3}{6 + 3} + 2 + 5 = 9\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{30}{9 + 1} = 3A$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فرق الجهد بين طرفى المقاومتين 3Ω , 6Ω

$$V = I R_{(6,3)} = 3 \times 2 = 6 \text{ V}$$

$$I \text{ (فى المقاومة 6)} = \frac{6}{6} = 1 \text{ A}$$

---

١٠٠) دائرة كهربية تحتوى على أربع مقاومات (R_4,R_3,R_2,R_1) أوم. فإذا مر فى هذه المقاومات تيار شدته (0.2,0.4,0.3,0.3) أمبير على الترتيب وكانت قيمة $R_1=6\Omega$ ، $R_3=15\Omega$ ، والمقاومة الداخلية للبطارية 1Ω

١- بيّن بالرسم كيفية توصيل هذه المقاومات .

٢- احسب المقاومة الكلية للدائرة .

٣- احسب القوة الدافعة الكهربية للمصدر.

جـ١٠٠:

١- توصل R_1 (6Ω) على التوازى مع R_2 كمجموعة وتوصل R_3 (15Ω) على التوازى مع R_4 كمجموعة وتوصل المجموعتان على التوالى معا ومع البطارية (ارسم بنفسك)

٢- $(R_1 = R_2 = 6\,\Omega)$

$R_4 = 30\,\Omega$, $R_3 = 15\,\Omega$

$$R_t = \frac{6}{2} + \frac{30 \times 15}{45} = 13\Omega$$

$$I = 0.6 \text{ A}$$

$$V_B = I (R_t + r) = 0.6 (13 + 1)$$

$$= 8.4 \text{ Volt}$$

---

١٠١) ملف مستطيل مساحته 40 سم^2 وضع فى مجال مغناطيسى كثافة فيضه 0.05 تسلا احسب الفيض المغناطيسى المخترق للملف فى الحالات الآتية :

أ) إذا كان الملف موازياً للفيض. ب) إذا كان يصنع زاوية 30° مع الفيض.

ج) إذا كان الملف عمودياً د) إذا كان عمودياً ثم دار 30

جـ١٠١:

$\phi = BA \sin\theta$ ∴ ϕ = صفر * موازياً

*يصنع زاوية 30

$\phi = 0.05 \times 40 \times 10^{-4} \times {}^1/_2 = 10^{-4}$ وبر

$\phi = 0.05 \times 40 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-4}$ وبر *عمودياً

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

*إذا دار 30

وبر $\phi = 0.05 \times 40 \times 10^{-4} \times \sin 60 = 1.73 \times 10^{-4}$

---

١٠٢) ملف حلزونى طوله 0.22 m ومساحة مقطعه 25×10^{-4} m^2 يحتوى على 300 لفة احسب شدة التيار اللازم إمراره بالملف لتكون كثافة الفيض عند منتصف محوره 1.2×10^{-3} Wb/m^2 وكم يكون الفيض الكلى الذى يمر بالملف؟

جـ١٠٢:

$$B = \mu \frac{NI}{\ell}$$

$$1.2 \times 10^{-3} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{300 \times I}{0.22}$$

$$I = 0.7 \text{ A}$$

$$\phi_m = BA$$

$$= 1.2 \times 10^{-3} \times 25 \times 10^{-4}$$

$$= 3 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

---

١٠٣) وضع سلك مستقيم رأسياً بحيث يكون مماساً لملف دائرى مكون من لفة واحدة ومستواه فى مستوى الزوال المغناطيسى الأرضى وضع عند مركز الملف ابرة مغناطيسية حرة الحركة فى مستوى أفقى.. احسب شدة التيار الكهربى الذى إذا مر فى السلك لا يسبب أى انحراف للابرة عندما يمر فى الملف الدائرى تيار شدته 0.21 A

جـ١٠٣:

عند نقطة التعادل :

$$B_{1\,(\text{سلك مستقيم})} = B_{2\,(\text{سلك دائرى})}$$

$$\mu \frac{I_1}{2\pi d} = \mu \frac{NI_2}{2r}$$

$$\frac{I_1}{\frac{22}{7} r} = \frac{1\times0.21}{r} \qquad d = r$$

$$I_1 = 0.66 \text{ A}$$

---

١٠٤) ملف دائرى نصف قطره 10 cm وعدد لفاته 50 لفة ويحمل تياراً شدته 2 أمبير .. احسب كثافة الفيض المغناطيسى المتولد عند مركز هذا الملف وإذا أبعدت لفاته عن بعضها بانتظام بحيث أصبحت تشغل مسافة 100 cm فما مقدار كثافة الفيض المغناطيسى عند محور الملف؟ وإذا أدخل داخل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الملف قضيب من الحديد نفاذيته المغناطيسية 0.02 وبر/أمبير.متر فما مقدار التغير فى كثافة الفيض عند محوره ؟

جـ١٠٤:

$$B_1 \text{ (عند مركز الملف)} = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{r}$$

$$= 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{50\times2}{10\times10^{-2}}$$

$$= 2\pi\times 10^{-4} = 6.28 \times 10^{-4}\ T$$

كثافة الفيض عند محور الملف بعد ابعاد لفاته عن بعضها (B_2)

$$B_2 = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{NI}{\ell}$$

$$= 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{50\times2}{1} = 4\pi \times 10^{-5}$$

$$= 1.257 \times 10^{-4}\ T$$

عند إدخال قضيب من الحديد داخل الملف فإن كثافة الفيض عند محوره تصبح (B_3) :

$$B_3 = \mu \times \frac{NI}{\ell} = 0.02 \times \frac{50}{1} \times 2 = 2\ T$$

أى تزداد كثافة الفيض عند محور الملف بمقدار كبير نتيجة إدخال قضيب من الحديد بداخله

---

١٠٥) بطارية قوتها الدافعة الكهربية 6 فولت ومقاومتها الداخلية 1 أوم وصل قطباها بسلك مستقيم (أ) طوله 10 متر ومساحة مقطعه المستعرض $7\times10^{-4}\ m^2$ ومقاومته النوعية $35\times10^{-5}\ \Omega m$ ثم وضع سلك آخر مستقيم (ب) موازيا للسلك (أ) ويبعد عنه فى الهواء مسافة 10 Cm ويمر به تيار شدته 2 أمبير .. احسب القوة المغناطيسية واتجاهها التى يتأثر بها سلك ثالث مستقيم (جـ) طوله 1 متر يمر به تيار شدته 5 أمبير وموضوع موازيا للسلكين (أ ، ب) عند منتصف المسافة بينهما علماً بأن التيارين فى السلكين (أ ، ب) فى اتجاه واحد واتجاه التيار فى السلك (جـ) مضاد لهما .

جـ١٠٥:

$$R \text{ (للسلك أ)} = \frac{\rho_e \ell}{A} = \frac{35\times10^{-5}\times10}{7\times10^{-4}} = 5\ \Omega$$

$$I_1 = \frac{(e.m.f)}{R+r} = \frac{6}{5+1} = 1\ A$$

$$B_1 = \mu \frac{I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times1}{2\pi\times0.05} = 4\times10^{-6}\ T$$

$$B_2 = \frac{4\pi\times10^{-7}\times2}{2\pi\times0.05} = 8\times10^{-6}\ T$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

∵ التيارين فى اتجاه واحد

$\therefore B = B_2 - B_1 = 8\times10^{-6} - 4\times10^{-6} = 4 \times 10^{-6}\ T$

F (المؤثرة على السلك جـ) $= BI\ell$

$F = 4 \times 10^{-6} \times 5 \times 1 = 2 \times 10^{-5}\ N$ (جهة السلك أ)

---

١٠٦) سلك من النحاس يمر به تيار شدته 2 أمبير فى الاتجاه من الشرق إلى الغرب ما مقدار واتجاه المجال المغناطيسى الذى يؤثر بقوة قدرها 0.01 نيوتن لكل وحدة أطوال من السلك واتجاهها من أسفل إلى أعلى.

جـ١٠٦:

بتطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى نجد أن :

$F = BI\ell$

$$\therefore B = \frac{F}{I\ell} = \frac{0.01}{2 \times 1} = 0.005 \text{ تسلا}$$

اتجاه المجال يكون عمودياً على كل من اتجاه التيار والقوة واتجاهه إلى خارج الصفحة.

---

١٠٧) الجدول التالى يبين العلاقة بين كثافة الفيض (B) لمجال مغناطيسى يمكن تغيير شدته وعزم الازدواج τ المؤثر على ملف مستطيل يحمل تيار I وعدد لفاته N ومساحة مقطعه A وموضوع بحيث يكون مستواه موازياً للمجال :

كثافة الفيض المغناطيسى B تسلا	0.1	0.2	x	0.5	0.6	0.8
عزم الازدواج τ نيوتن.متر	20	40	80	100	y	160

أ) ارسم العلاقة البيانية بين عزم الازدواج τ على المحور الرأسى ، كثافة الفيض المغناطيسى (B) على المحور الأفقى .

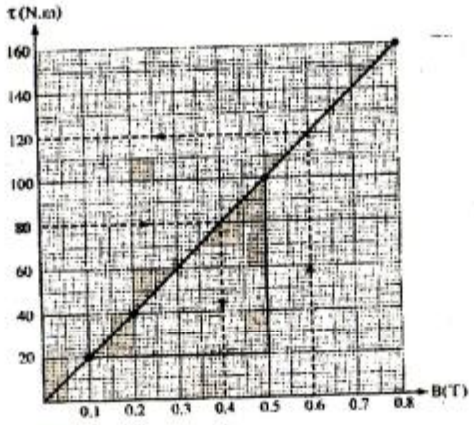
(ب) من الرسم أوجد :

١- قيمة x , y ٢- عزم ثنائى القطب المغناطيسى

جـ١٠٧:

(أ)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



(ب) ١- $x = 0.4\ T$ $y = 120\ N.m$

٢- $\tau = B\ |\overrightarrow{md}|$

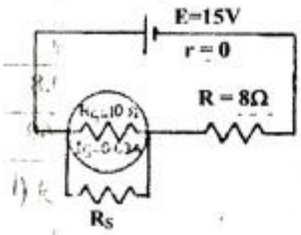
$|\overrightarrow{md}|$ = الميل $= \frac{\Delta \tau}{\Delta B} = \frac{100 - 20}{0.5 - 0.1}$

$= \frac{80}{0.4} = 200\ A.m^2$

---

١٠٨) فى الدائرة الموضحة بالشكل عين قيمة R_S

(علماً بأن: $I_g = 0.03\ A$, $R_g = 10\ \Omega$)



جـ ١٠٨:

$V_g = I_g R_g = 0.03 \times 10 = 0.3$ volt

$V_g = V_{Rs}$ (التوصيل على التوازى) $= 0.3$ volt

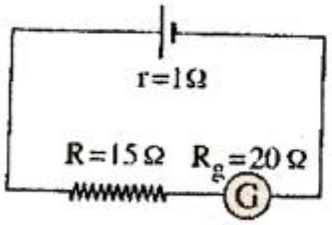
$\therefore V_R = V_B - V_g = 1.5 - 0.3 = 1.2$ volt

$\therefore I = \frac{V_R}{R} = \frac{1.2}{8} = 0.15\ A$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.03 \times 10}{0.15 - 0.03} = 2.5\ \Omega$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٠٩) الدائرة الكهربية المقابلة :



تتكون من بطارية V_B مقاومتها الداخلية 1 Ω تتصل بمقاومة ثابتة 15Ω وجلفانومتر مقاومة ملفه 20 Ω أوجد النسبة بين التيارين المارين فى الدائرة الكهربية قبل وبعد توصيل ملف الجلفانومتر بمجزئ تيار قيمته 5 Ω .

جـ١٠٩:

قبل توصيل مجزئ التيار :

$$I_1 = \frac{V_B}{R+R_g+r} = \frac{V_B}{36}$$

بعد توصيل مجزئ التيار :

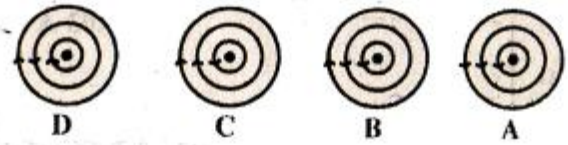
$$R' = \frac{R_s R_g}{R_s+R_g} = \frac{5\times 20}{25} = 4\ \Omega$$

$$I_2 = \frac{V_B}{R+R'+r} = \frac{V_B}{20}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{V_B}{36}\times\frac{20}{V_B} = \frac{5}{9}$$

---

١١٠) فى الأشكال الآتية ثلاث حلقات يمر بكل منها نفس شدة التيار ولكن أنصاف أقطارها هى r , 2r , 3r رتب كثافة الفيض الكلى فى المركز المشترك لهم من الأكبر إلى الأقل.



جـ١١٠:

أكبر كثافة فيض أ ثم ب ثم د ثم جـ

والنسبة بين كثافة الفيض على الترتيب أ : ب : جـ : د هى (11 : 7 : 1 : 5)

---

١١١) فى ذرة الهيدروجين يدور الالكترون فيها بسرعة 2.2×10^6 م/ث فى مسار دائرى نصف قطره 5.3×10^{-11} متر احسب :

أ) التردد ب) شدة التيار

ج) كثافة الفيض فى المركز

جـ١١١:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$\omega = \frac{v}{2\pi r} = \frac{2.2\times10^{6}}{2\pi\times5.3\times10^{-11}} = 6.6\times10^{15}$$

$$I = 6.6\times10^{15}\times1.6\times10^{-19} = 10.56\times10^{-4}\ A$$

$$B = \frac{\mu IN}{2r} = \frac{\mu\times10.56\times10^{-4}}{2\times5.3\times10^{-11}} = 12.57 \text{ تسلا}$$

---

١١٢) جلفانومتر حساس مقاومة ملفه 50 أوم أقصى تيار يقيسه 1 مللى أمبير يراد تحويله إلى أميتر

.. احسب :

أ) مقاومة المجزئ اللازم حتى يقيس تيارات أقصاها 1 أمبير .

ب) شدة التيار التى يقيسها إذا وصل به مجزئ مقاومته 0.1 أوم .

جـ١١٢:

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{10^{-3}\times50}{1 - 10^{-3}} = \frac{50}{999}$$

$$= 0.05\ \Omega$$

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$0.1 = \frac{1\times10^{-3}\times50}{I - 0.001}$$

$$\therefore I = 0.501\ A$$

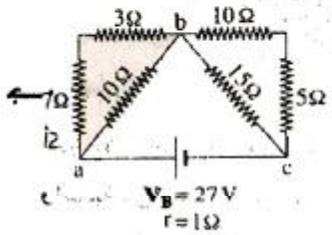
---

١١٣) فى الدائرة الموضحة أحسب :

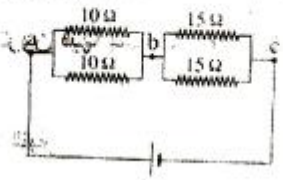
أ) المقاومة الكلية الخارجية للدائرة .

ب) شدة التيار الكلى .

ج) فرق الجهد بين c , b



جـ١١٣:



$$R_t = \frac{10}{2} + \frac{15}{2} = 12.5\Omega \quad (أ$$

$$I = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{27}{12.5 + 1} = 2\ A \quad (ب$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جـ) $V_{b,c} = IR = 2 \times 7.5 = 15\ V$

---

١١٤) عينت المقاومة الأومية لعدد من أسلاك من معدن ما طول كل منها 12 m ومختلفة فى مساحة المقطع وقد تم الحصول على النتائج الآتية :

المقاومة RΩ	6	7.5	10	15	23	30
مقلوب مساحة المقاطع $^1/_A$	2×10^6	2.5×10^6	3.3×10^6	5×10^6	7.7×10^6	10×10^6

ارسم علاقة بيانية بين كل من مقاومة السلك R على المحور الرأسى ومقلوب مساحة المقطع $^1/_A$ على المحور الأفقى ومن الرسم أوجد :

أ) مقاومة سلك من نفس المادة ونفس الطول ومساحة مقطعه $0.0025\ cm^2$

ب) المقاومة النوعية لمادة السلك .

جـ١١٤: ارسم بنفسك .

$$\frac{1}{A} = \frac{1}{0.0025 \times 10^{-4}}$$

$$\frac{1}{A} = 4 \times 10^6\ m^{-2}$$

ومن الرسم : مقاومة السلك = $12\ \Omega$

$$\rho_e = \frac{RA}{\ell} \qquad \therefore \rho_e = \frac{12 \times 25 \times 10^{-8}}{12}$$

$$\rho_e = 25 \times 10^{-8}\ \Omega\ m$$

---

١١٥) سلك طوله واحد متر ومساحة مقطعه 0.1 سم^2 أدمج فى دائرة كهربية لتحقيق قانون أوم وتم تسجيل النتائج الآتية :

فرق الجهد بالفولت	2	4	6	8	10
شدة التيار بالأمبير	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

أ) ارسم العلاقة البيانية بين فرق الجهد على المحور الرأسى وشدة التيار على المحور الأفقى.

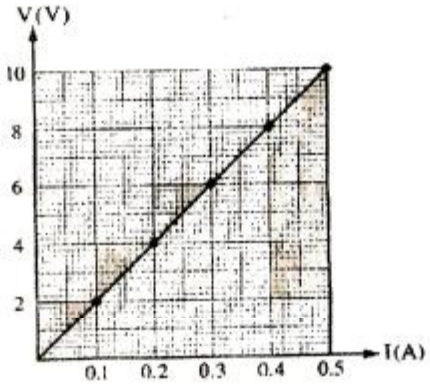
ب) من الرسم أوجد :

١- المقاومة الكهربية للسلك

٢- المقاومة النوعية لمادة السلك

جـ١١٥: (أ)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



(ب) ١- الميل $= R = \frac{10 - 0}{0.5 - 0} = 20\ \Omega$

٢- $\rho_e = \frac{RA}{\ell} = \frac{20 \times 0.1 \times 10^{-4}}{1} = 2 \times 10^{-4}\ \Omega.m$

---

١١٦) فى تجربة لتعيين مقاومة مجهولة باستخدام دائرة قانون أوم لكل من السلكين A , B أخذت القراءات الآتية :

(A)

فرق الجهد (V)	0.5	1.0	1.3	1.6
شدة التيار I	0.32	0.63	0.82	1.0

(B)

فرق الجهد (V)	0.4	0.9	1.4	2.0
شدة التيار I	0.12	0.28	0.44	0.63

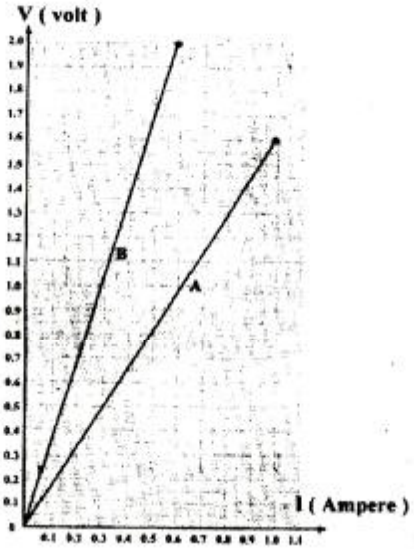
ارسم الشكل البيانى لناتج التجربتين بحيث يكون فرق الجهد V المحور الرأسى وشدة التيار I على المحور الأفقى على ورقة رسم بيانى واحدة وبنفس مقياس الرسم :

١- من الرسم البيانى استنتج أى السلكين أكبر مقاومة . ولماذا ؟

٢- إذا كان السلكان A , B من نفس المادة ولهما نفس الطول ولكن يختلف قطراهما فبين أيهما يكون أكبر سمكاً . ولماذا ؟

جـ١١٦:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



١- من الرسم البيانى يتضح أن ميل الخط المستقيم B أكبر

من ميل الخط المستقيم للسلك A ، حيث أن :

ميل الخط المستقيم = مقاومة السلك

∴ مقاومة السلك B أكبر .

٢- بما أن المقاومة R تتناسب عكسياً مع مساحة المقطع A

$$\because \text{slope A} = \frac{1.3 - 1}{0.82-0.63} = 1.579\ \Omega$$

$$\text{slope B} = \frac{2 - 1.4}{0.63-0.44} = 3.529\ \Omega$$

∴ السلك A أكبر سمكاً لأنه أقل مقاومة

---

١١٧ ثلاثة مصابيح متماثلة وصلت مرة على على التوالى ومرة اخرى على التوازى مع نفس المصدر قارن بين القدرة المستنفذة فى المصابيح فى الحالتين .

جـ١١٧:

التوصيل على التوالى :

$$R' = 3R$$

$$(P_w)_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{V^2}{3R}$$

التوصيل على التوازى :

$$R' = \frac{R}{N} = \frac{R}{3}$$

$$(P_w)_2 = \frac{3V^2}{R}$$

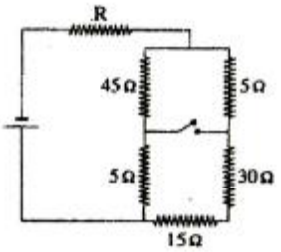
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$\frac{(P_w)_1}{(P_w)_2} = \frac{V^2}{3R} \times \frac{R}{3V^2} = \frac{1}{9}$$

---

١١٨) فى الدائرة المقابلة :

عند غلق المفتاح تقل قيمة المقاومة الكلية المكافئة إلى نصف قيمتها .. احسب قيمة المقاومة R



جـ١١٨ـ:

- عندما كان المفتاح مفتوحا:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{50} + \frac{1}{50} = \frac{1}{25}$$

$R = 25\ \Omega$ $\qquad R_{\text{كلية}} = R + 25$

- عند غلق المفتاح:

$$\frac{R_{\text{كلية}}}{2} = R + \frac{45 \times 5}{45 + 5} + \frac{45 \times 5}{45 + 5}$$

$$\frac{R_{\text{كلية}}}{2} = R + 9$$

$R_{\text{كلية}} = 2R + 18$ $\qquad 2R + 18 = R + 25$

$R = 7\ \Omega$

---

١١٩) مر تيار كهربى شدته 8 مللى أمبير فى سلك معدنى رفيع أ ب وعندما وصل معه على التوازى سلك آخر له نفس الطول ومن نفس المعدن لزم زيادة شدة التيار فى الدائرة إلى 10 مللى أمبير حتى يظل فرق الجهد بين أ ، ب ثابتاً أوجد النسبة بين قطرى السلكين .

جـ١١٩ـ:

$I_2 = I - I_1 = 10 - 8 = 2$ مللى أمبير

وحيث إن الفرق فى الجهد لم يتغير :

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{V}{I_1} \div \frac{V}{I_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{2}{8}$$

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

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$\because (\rho_e)_1 = (\rho_e)_2 \quad \therefore \frac{R_1 A_1}{\ell} = \frac{R_2 A_2}{\ell}$

$\therefore \frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = \frac{(r_2)^2}{(r_1)^2}$

$\frac{1}{4} = \frac{(r_2)^2}{(r_1)} \quad \therefore \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{2}$

---

١٢٠) مقاومتان R_1 , R_2 وصلتا معاً على التوازى فكانت مقاومتها الكلية Ω 2 وعندما وصلتا معاً على التوالى أصبحت مقاومتهما الكلية Ω 9 أوجد قيمة كل منهما .

جـ ١٢٠:

$\because R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ على التوازى

$\therefore 2 = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \quad (1)$

$\because R_t = R_1 + R_2$ على التوالى

$\therefore 9 = R_1 + R_2 \quad (2)$

$\because R_2 = 9 - R_1 \quad (3)$

بالتعويض من (2) فى (1) :

$\therefore R_1^2 - 9 R_1 + 18 = 0$

$\therefore (9 - R_1)(R_1 - 6) = 0$

$\therefore R_1 = 3$ أو $R_1 = 6$

$\therefore R_2 = 6$ أو $R_2 = 3$

---

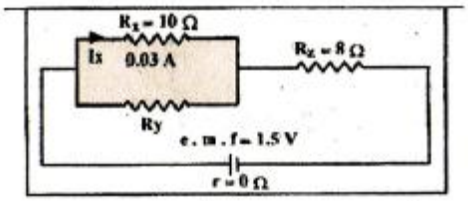
١٢١) عمود كهربى قوته الدافعة الكهربية 2V وصل فى دائرة كهربية فإذا كانت المقاومة الداخلية له Ω 0.1 والمقاومة الخارجية Ω 3.9 فاحسب شدة التيار الكلى فى دائرته.

جـ ١٢١:

$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{2}{3.9 + 0.1} = 0.5 \text{ A}$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٢٢) فى الدائرة الموضحة بالشكل عين قيمة المقاومة (R_y)



جـ١٢٢:

$V_x = I_x R_x \quad \therefore V_x = 0.03 \times 10 = 0.3$ Volt

$\therefore V_z = V_t - V_x$

$\therefore V_z = 1.5 - 0.3 = 1.2$ Volt

$\therefore I = \frac{V_z}{R_z} \qquad \therefore I = \frac{1.2}{8} = 0.15$ A

$\therefore I_y = I_t - I_x$

$\therefore I_y = 0.15 - 0.03 = 0.12$ A

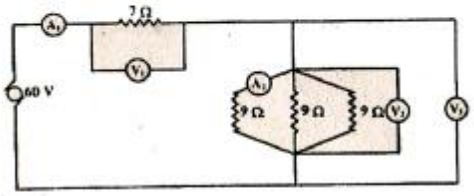
$\therefore V_y = V_x = 0.3$ Volt

$\therefore R_y = \frac{V}{I_y}$

$\therefore R_y = \frac{0.3}{0.12} = 2.5\ \Omega$

---

١٢٣) فى الدائرة الموضحة أوجد :



١- قراءة كل من الأميتر A_1 , A_2

٢- قراءة الفولتميتر V_1 , V_2

٣- القدرة المستنفذة بالوات فى كل مقاومة .

جـ١٢٣:

$R_t = R_1 + \frac{R}{N}$

$\therefore R_t = 7 + \frac{9}{3} = 10\ \Omega$

$I_1 = \frac{V}{R_t} \qquad \therefore I_1 = \frac{60}{10} = 6$ A

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

∵ المقاومات الثلاثة متساوية وعلى التوازى فإن التيار يتوزع بالتساوى = 2A

$\therefore I_2 = 2\ A \quad , \quad V_1 = I_1 R_1$

$\therefore V_1 = 6 \times 7 = 42\ V$

$\because V_2 = V - V_1 \quad \therefore V_2 = 60 - 42 = 18\ V$

$E_{P1} = I_1 V_1 \quad \therefore E_{P1} = 6 \times 42 = 252$ watt

$E_{P2} = I_2 V_2 \quad \therefore E_{P2} = 2 \times 18 = 36$ watt

فى كل مقاومة من المقاومات الثلاث

---

١٢٤) سلك معدنى طوله 30 m ومساحة مقطعه $0.3\ cm^2$ والمقاومة النوعية لمادته $5 \times 10^{-4}\ \Omega.m$ وصل على التوالى مع مقاومة مقدارها 8.5 Ω وبطارية قوتها الدافعة الكهربية 18 V ومقاومتهـا الداخلية 1 Ω احسب شدة التيار المار فى الدائرة .

جـ١٢٤:

$$R_{(السلك)} = \rho_e \frac{\ell}{A} = 5 \times 10^{-7} \times \frac{30}{0.3 \times 10^{-4}}$$

$$= 0.5\ \Omega$$

$$R' = 0.5 + 8.5 = 9\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R' + r} = \frac{18}{9 + 1} = 1.8\ A$$

---

١٢٥) بطارية سيارة emf لها 12 V ومقاومتها الداخلية 0.5 Ω احسب النسبة المئوية لفرق الجهد المفقود من هذه البطارية عند استخدامها فى إضاءة مصباح مقاومته 2 Ω

جـ١٢٥:

$V_B = I (R + r)$

$12 = I (2 + 0.5)$

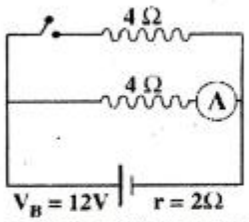
$I = 4.8\ A$

$V_{(المفقود)} = Ir = 4.8 \times 0.5 = 2.4\ V$

النسبة المئوية = $\frac{2.4}{12} \times 100 = 20\%$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٢٦) فى الدائرة الموضحة بالشكل



أوجد قراءة الأميتر A عندما يكون :

١- المفتاح K مفتوحاً.

٢- المفتاح K مغلقاً.

جـ١٢٦:

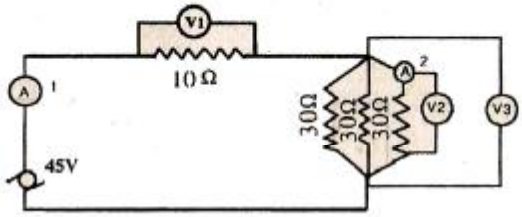
أ) $I_{\text{الكلى}} = \frac{V_B}{R_{\text{الكلية}}} = \frac{12}{4+2} = 2\ A$

ب) $I_{\text{الكلى}} = \frac{V_B}{R_{\text{الكلية}}} = \frac{12}{2+2} = 3\ A$

والتيار يتجزأ وتصبح قراءة الأميتر 1.5 A

---

١٢٧) فى الدائرة الموضحة أوجد :



أ) قراءة كل من الأميترات 1 , 2 وكذلك قراءة الفولتميترات 1 , 2 , 3

ب) القدرة المستنفذة بالوات فى كل مقاومة.

جـ١٢٧:

أ) $R = \frac{R_1}{N} = \frac{30}{3} = 10\ \Omega$

$R_{tot} = 10 + 10 = 20\ \Omega$

$I_1 = \frac{V}{R_{tot}} = \frac{45}{20} = 2.25\ A$

$V_1 = I_1 R_1 = 2.25 \times 10 = 22.5\ V$

∵ مقاومة الأميتر مهملة

∴ $V_2 = V_3 = 45 - 22.5 = 22.5\ V$

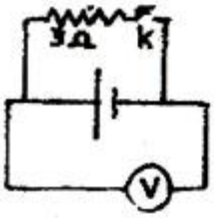
$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{22.5}{30} = 0.75\ A$

ب) القدرة المستنفذة فى المقاومة (10 Ω) $= V_1 I_1 = 22.5 \times 2.25 = 50.625\ W$

القدرة المستنفذة فى كل من المقاومات (30 Ω) $= 22.5 \times 0.75 = 16.875\ W$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٢٨) فى الدائرة الموضحة بالرسم :



عند فتح المفتاح K كانت قراءة الفولتميتر 1.6 فولت وعند غلقه انخفضت قراءة الفولتميتر إلى 1.5 فولت .. ما قيمة المقاومة الداخلية للبطارية ؟

جـ١٢٨:

عندما يكون K مفتوحاً فإن : $\therefore V_B = 1.6$ Volt

عند غلق المفتاح K فإن : قراءة الفولتميتر = فرق الجهد بين طرفى المقاومة 3 أوم

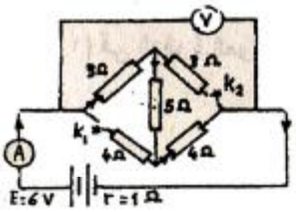
$V = I R \quad \therefore 1.5 = I \times 3 \quad \therefore I = 0.5$ A

$$I = \frac{V_B}{R + r} \qquad \therefore 0.5 = \frac{1.6}{3 + r}$$

$\therefore r = 0.2\ \Omega$

---

١٢٩) مستخدما الشكل الموضح بالرسم : املأ الأماكن الخالية فى الجدول الآتى :



	K_1	K_2	المكافئة R	قـــــراءة الأميتر A	قـــــراءة الفولتميتر V
1	مفتوح	مفتوح			
2	مفتوح	مغلق			
3	مغلق	مفتوح			

جـ١٢٩:

(١) $R\ (\text{المكافئة}) = 3 + 5 + 4 = 12\ \Omega$

$$I = \frac{V_B}{R + r} = \frac{6}{12+1} = 0.46\ \text{A}$$

$V = I R = 0.46 \times 12 = 5.52$ V

(٢) المقاومتان 4 أوم ، 5 أوم على التوالى وهما معاً على التوازى مع المقاومة 3 أوم (المجاورة للمفتاح K_2)

$$R_{1\ (\text{المكافئة})} = \frac{9\times3}{9+3} = \frac{27}{12}\ \Omega$$

$$R\ (\text{الكلية المكافئة}) = \frac{27}{12} + 3 = 5.25\ \Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{6}{5.25+1} = 0.96\ \text{A}$$

$\therefore V = I R = 5.25 \times 0.96 = 5.04$ V

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(٣) المقاومتان 3 أوم ، 5 أوم على التوالى وهماً معاً على التوازى مع المقاومة 4 أوم

$R_1 = \frac{8\times4}{8+4} = \frac{32}{12}\Omega$ (المجاورة للمفتاح K_1)

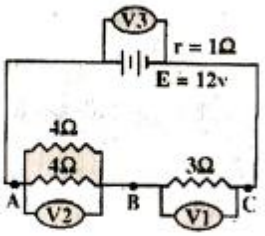
R (الكلية المكافئة) $= \frac{32}{12} + 4 = 6.67\ \Omega$

$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{6}{6.67+1} = 0.78\ A$

$\therefore V = I R = 0.78 \times 6.67 = 5.2\ V$

---

١٣٠) فى الدائرة الموضحة بالرسم تكون :



أ) المقاومة الخارجية = ... أوم

ب) المقاومة الكلية = ... أوم

ج) شدة التيار الكلى فى الدائرة = ...

د) شدة التيار فى المقاومة 3 أوم = ...

هـ) قراءة الفولتميتر V_1 = ... ،

..... = V_3 ، ..... = V_2

جـ ١٣٠:

المقاومة الخارجية = $R = 2 + 3 = 5\ \Omega$

R الكلية $= 5 + 1 = 6\ \Omega$

$\therefore I = \frac{12}{6} = 2\ A$

تيار المقاومة 3 أوم هو التيار الكلى = 2 أمبير

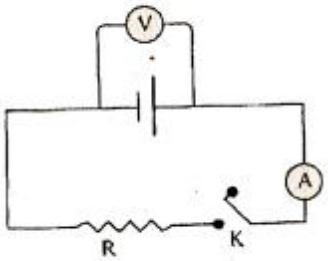
$V_1 = 2 \times 3 = 6$ فولت

$V_2 = 2 \times 2 = 4$ فولت

$V_3 = V_B - Ir = 12 - 2 \times 1 = 10$ فولت

---

١٣١) فى الدائرة الموضحة كانت قراءة الفولتميتر V تساوى 12 فولت عندما يكون المفتاح K مفتوحاً ويقرأ 9 فولت عندما يكون المفتاح K مغلقاً ويقرأ الأميتر حينئذ 1.5 أمبير .



أ) قيمة المقاومة R تساوى .....

ب) قيمة المقاومة الداخلية للعمود تساوى .....

ج) إذا استبدلت المقاومة R بأخرى قيمتها 8 أوم تكون قراءة الفولتميتر عندئذ تساوى .....

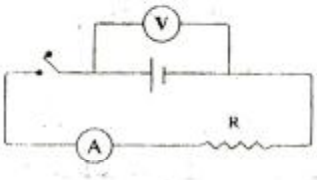
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جـ١٣١:

أ) 6 أوم ب) 2 أوم ج) 9.6 أوم

---

١٣٢) دائرة كالموضحة بالشكل تتكون من بطارية قوتهـا الدافعـة الكهربية 12 فولت ومقاومتها الداخلية 0.4 أوم وصلت بمقاومة خارجية R مقدارها 4.6 أوم عين :



أ) قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح.

ب) شدة التيار المارة فى الدائرة والمفتاح مقفل "قراءة الأميتر".

ج) قراءة الفولتميتر والمفتاح مغلق.

جـ١٣٢:

أ) قراءة الفولتميتر والمفتاح مفتوح هى 12 فولت

ب) $I = \frac{E}{R + r} = \frac{12}{4.6 + 0.4} = 2.4\ A$

ج) $V = IR = 2.4 \times 4.6 = 11.04\ V$

---

١٣٣) مصباح كهربى مكتوب عليه 200 فولت-60 وات .. احسب كل مما يأتى :

أ) ما معنى المكتوب عليه . ب) مقاومة المصباح.

ج) شدة تيار المصباح

د) كمية الكهرباء المارة فيه فى 50 ساعة

د) الطاقة المستنفذة فيه فى 0.5 ساعة

جـ١٣٣:

أ) يستهلك طاقة 60 جول كل ثانية عندما يكون فرق الجهد 200 فولت

ب) $\because 60 = \frac{V^2}{R} = \frac{200 \times 200}{R}$ $\therefore R = 666.6\ \Omega$

ج) $60 = I\ V$ $60 = I \times 200$ $\therefore I = 0.3$

د) كمية الكهرباء = $It = Q = 60 \times 60 \times 50 \times 0.3 = 54000$ كولوم

هـ) الطاقة = $t.V.I = 60 \times 30 \times 200 \times 0.3 = 108000$ جول

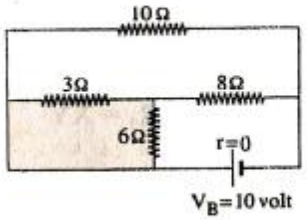
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٣٤) فى الدائرة الموضحة احسب :

أ) المقاومة المكافئة للدائرة .

ب) شدة التيار الكلى المار بالدائرة .

ج) شدة التيار الكهربى المار خلال المقاومة 6Ω



جـ ١٣٤ :

أ) المقاومتان 3 Ω , 6 Ω توازى :

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1+R_2} = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\ \Omega$$

والمقاومة 8Ω مع المقاومة السابقة على التوالى :

$$R' = 2 + 8 = 10\ \Omega$$

المقاومة المكافئة للدائرة :

$$R_t = \frac{10}{2} = 5\ \Omega$$

(ب)
$$I = \frac{V_B}{R_t} = \frac{10}{5} = 2\ A$$

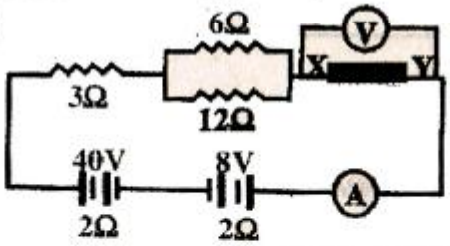
(ج) فرق الجهد لمحصلة المقاومتين 3Ω , 6Ω = فرق الجهد للمقاومة 6 أوم = فرق الجهد للمقاومة 3 أوم

$$V_{(3\Omega,6\Omega)} = 1 \times 2 = 2\ V$$

$$I_{(6\Omega)} = \frac{V}{R} = \frac{2}{6} = 0.33\ A$$

---

١٣٤) فى الدائرة الموضحة بالشكل كانت قراءة الأميتر 2A:



١- إذا كان عنصر الدائرة XY مقاومة فما قيمتها .

٢- إذا كان عنصر الدائرة XY بطارية مقاومتها الداخلية 2Ω تشحن فما قوتها الدافعة .

٣- احسب قراءة الفولتميتر فى الحالتين .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جـ١٣٤:

١- إذا كان XY مقاومة :

- باعتبار محصلة المقاومات الأومية بالدائرة بدون

$R_1 = XY$ وباعتبار XY هى R_2

$$\therefore R_1 = 3 + \frac{6\times12}{6+12} = 7\ \Omega$$

$$\because I = \frac{V_{B_1} - V_{B_2}}{R_1 + R_2 + r_1 + r_2}$$

$$\therefore 2 = \frac{40-8}{7+R_2+2+2}$$

$$\therefore R_2 = 5\ \Omega$$

٢- إذا كانت XY بطارية تشحن ومقاومتها الداخلية 2Ω فيكون :

$$2 = \frac{40-(8+V_{xy})}{7+2+2+2}$$

$$\therefore V_{xy} = 6\ \text{Volt}$$

٣- قراءة الفولتميتر أولاً:

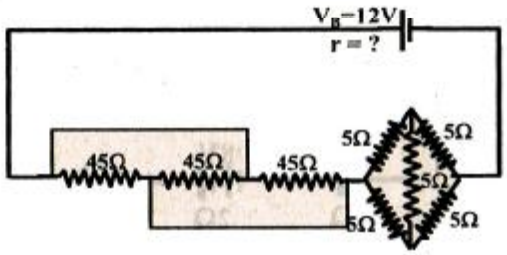
$$V = IR = 2\times5 = 10\ V$$

قراءة الفولتميتر ثانياً:

$$V = V_B + Ir = 6 + 2\times2 = 10\ V$$

---

١٣٥) فى الدائرة الموضحة بالشكل بطارية قوتها الدافعة 12V وكفائتها 80% متصلة بمقاومات كما بالرسم خمس مقاومات قيمة كل مقاومة 5Ω ومجموعة أخرى فى الطرفين 45Ω وفى المنتصف 45Ω أ وجد قيمة المقاومة الداخلية للبطارية .



جـ١٣٥:

المقاومات (45,45,45) على التوازى ومحصلتها 15 أوم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$R_t = 15 + \frac{10\times10}{20} = 20\ \Omega$$

كفاءة البطارية =

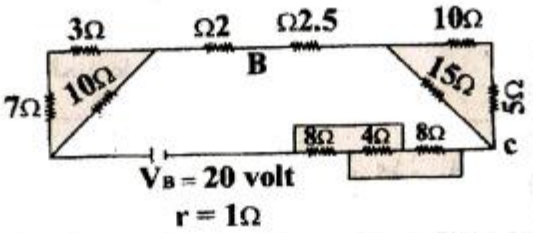
$$\frac{R_t}{R_t + r} = \frac{IR_t}{I(R_t + r)} = \frac{V}{V_B}$$

$$\therefore \frac{20}{20 + r} = \frac{80}{100}$$

$$\therefore r = 5\ \Omega$$

---

١٣٦) فى الدائرة الموضحة بالشكل احسب :



١- المقاومة الكلية الخارجية للدائرة . ٢- فرق الجهد بين B , C

٣- شدة التيار الكلى .

جـ١٣٦:

فى الجانب الأيمن 10,5 توالى ومحصلتهما توازى مع 15 فتكون المحصلة لهم 7.5 أوم وفى الطرف الأيسر 7,3 توالى ومحصلتهما توازى مع 10 فتكون المحصلة لهم = 5 أوم والمقاومات 8,4,8 توازى فتكون محصلتهما 2 أوم وتكون R_t :

$$R_t = 7.5 + 5 + 2 + 2 + 2.5 = 19\ \Omega$$

2) $$I = \frac{V_B}{R_t + r} = \frac{20}{19 + I} = 1\ A$$

3) $$V_{BC} = 10 \times 1 = 10\ V$$

---

١٣٧) أ ب جـ د شكل رباعى مقاومة أضلاعه 20,10,15,5 أوم على الترتيب وضح كيف توصل مصدر للتيار الكهربى قوته الدافعة 10 فولت برأسين من رؤوسه بحيث تكون المقاومة الكلية أقل ما يمكن وما قيمتها؟ ثم احسب فى هذه الحالة شدة التيار المار فى المقاومة 5 أوم علماً بأن المقاومة الداخلية للمصدر 0.5 أوم.

جـ١٣٧:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أقل مقاومة فى المجموعة المعطاة 5 أوم يوصل بطرفيها المصدر أى بين النقطتين أ ، ب وبذلك تصبح مقاومة 5 أوم على التوازى مع محصلة باقى المقاومات والتى ستكون توالى ومحصلتها 45 أوم

$$R_t = \frac{5 \times 45}{50} = 4.5\Omega$$

$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{10}{4.5+0.5} = 2A$$

يتوزع التيار على المقاومة 5 أوم ومحصلة المقاومات الثلاث الأخرى وهى 45 أوم بنسبة 9 : 1

وبالتالى يكون تيار المقاومة 5 أوم = $\frac{2}{10} \times 9 = 1.8$ أمبير

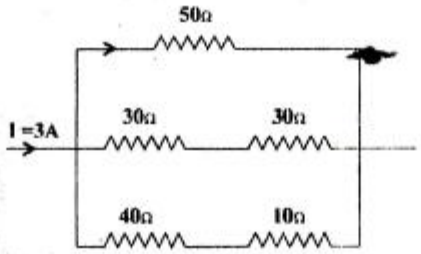
ملحوظة: كان يمكن حل الجزء الأخير بمساواة فرق الجهد بين طرفى المقاومة 5 بفرق الجهد بين طرفى المقاومة 45 بفرق الجهد على المحصلة لهما)

---

١٣٨) خمس مقاومات 40,30,20,10,50 أوم متصلة بمصدر كهربى فإذا كانت شدة التيار المار فى كل مقاومة 1A وشدة التيار الكلى 3A فأوجد قيمة القوة الدافعة للمصدر إذا علم أن المقاومة الداخلية $^{10}/_{3}\ \Omega$.

جـ١٣٨:

توصل المقاومات كما بالرسم



$$V_B = I(R+r)$$

$$V_B = 3\left(\frac{50}{3} + \frac{10}{3}\right) = 60 \text{ Volt}$$

---

١٣٩) ٣ مقاومات قيمتها 12, 8, 4 أوم كيف تصلها معاً بحيث تكون المقاومة المكافئة 11 أوم.

جـ١٣٩:

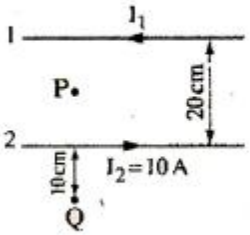
المقاومتان 4 أوم ، 12 أوم توازى والمحصلة توالى مع المقاومة 8 أوم

$$R_1 = \frac{12 \times 4}{12+4} = 3\ \Omega$$

$$R_{tot} = 8 + 3 = 11\ \Omega$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٤٠) فى الشكل المقابل:



سلكان مستقيمان متوازيـــان 1, 2 فـــإذا علمـــت أن كثافـــة الفـــيض المغناطيسى الكلى

B_t عند النقطة P (فى منتصف المسافة بين السلكين) 6×10^{-5} T

احسب كثافة الفيض المغناطيسى الكلى عند النقطة Q .

جـ ١٤٠:

• عند P :

$$B_2 = \frac{\mu I_2}{2\pi d}$$

$$= \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}\ T$$

$$B_1 = B_t - B_2 = (6 \times 10^{-5}) - (2 \times 10^{-5})$$

$$= 4 \times 10^{-5}\ T$$

$$\therefore 4 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_1}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}}$$

$$\therefore I_1 = 20\ A$$

• عند Q :

$$B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 20}{2\pi \times 30 \times 10^{-2}}$$

$$= 1.33 \times 10^{-5}\ T$$

$$B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{2\pi \times 10 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}\ T$$

$$B_t = B_2 - B_1$$

$$= (2 \times 10^{-5}) - (1.33 \times 10^{-5})$$

$$= 0.67 \times 10^{-5}\ T$$

---

١٤١) سلكان (G, D) متوازيان ومثبتان وطويلان جدا تم تعليقهما رأسيا علـــى بعـــد 30 Cm مـــن بعضهما فى الهواء مر تيار شدته 10 أمبير فى السلك D وتيار شدته 20 أمبير فى السلك G أوجد موضع نقطة التعادل التى تكون محصلة كثافتى الفيض عندها تساوى صفرا فى الحالتين الآتيتين :

أ) عندما يكون التياران فى نفس الاتجاه ب) عندما يكون التياران فى اتجاهين متضادين .

جـ ١٤١:

أ) ∵ التيارين فى نفس الاتجاه ∴ تقع نقطة التعادل بين السلكين :

$$\therefore B_1 = B_2$$

$$\therefore \mu \frac{I_1}{2\pi d_1} = \mu \frac{I_2}{2\pi d_2}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$\therefore \frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2} \qquad (1)$$

نفرض أن بعد نقطة التعادل عن السلك (D) $= d_1$

$\therefore$ بعد نقطة التعادل عن السلك (G) $[d_2] = 30 - d_1$

بالتعويض فى (1) يكون :

$$\frac{10}{d_1} = \frac{20}{30 - d_1} \qquad \therefore d_1 = 10 \text{ cm}$$

$\therefore$ نقطة التعادل تقع على بعد 10 cm عن السلك (D) ، 20 cm عن السلك (G)

ب) توجد نقطة التعادل خارج السلكين وتكون قريبة إلى السلك (D) الذى يمر فيه التيار الضعيف وبعيدة عن السلك (G) الذى يمر فيه التيار القوى. نفرض أن بعد نقطة التعادل عن السلك (D) $= d_1$

$\therefore$ بعد نقطة التعادل عن السلك (G) $[d_2] = 30 + d_1$

بالتعويض فى المعادلة (1) يكون :

$$\frac{10}{d_1} = \frac{20}{30 + d_2} \qquad \therefore d_1 = 30 \text{ cm}$$

$\therefore$ نقطة التعادل خارج السلكين وعلى بعد 30 cm عن السلك (D)، 60 cm عن السلك (G)

---

١٤٢) يتحرك 7.5×10^{20} الكترون خلال 3 s فى سلك مستقيم موضوع موازياً لسلك مستقيم آخر على بعد 5 cm ويمر به تيار شدته 40 A أوجد قيمة واتجاه كثافة الفيض عند نقطة فى منتصف المسافة بينهما :

أ) إذا كان التياران فى اتجاه واحد . ب) إذا كان التياران فى اتجاهين متضادين .

(علماً بأن شحنة الالكترون 1.6×10^{-19} C)

جـ ١٤٢:

$$I_1 = \frac{Ne}{t} = \frac{7.5\times10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19}}{3}$$

$$= 40 \text{ A} \qquad I_2 = 40 \text{ A}$$

$$B_1 = 2 \times 10^{-7} \frac{I_1}{d}$$

$$= 2 \times 10^{-7} \times \frac{40}{2.5\times10^{-2}}$$

$$B_1 = 3.2 \times 10^{-4} \text{ T} \qquad B_2 = 3.2 \times 10^{-4} \text{ T}$$

أ) $B_t = B_1 - B_2 = 0$

ب) $B_t = B_1 + B_2 = 6.4 \times 10^{-4}$ T

والفيض خارج عمودياً من الصفحة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٤٣) شحنة كهربية مقدارها 1.4×10^{-6} كولوم تدور بسرعة 1500 دورة كل دقيقة فى مسار دائـــرى نصف قطره 15 سم احسب كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الدوران لهذه الشحنة.

جـــ١٤٣:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{1.4 \times 10^{-6} \times 1500}{60}$$

$$= 35 \times 10^{-6} \text{ A}$$

$$B = \frac{4 \times 22 \times 10^{-7} \times 35 \times 10^{-6} \times 1}{7 \times 2 \times 15 \times 10^{-2}}$$

$$= 1.46 \times 10^{-10} \text{ تسلا}$$

---

١٤٤) ملف لولبى طوله 0.6 m يمر به تيار شدته 10 A وإذا كانت كثافة الفيض المغناطيسى الناشئ عند نقطة على محوره تساوى 0.05 A احسب :

أ) عدد اللفات لكل وحدة أطوال منه . ب) عدد لفاته .

جـــ١٤٤:

أ)

$$n = \frac{B}{\mu I} = \frac{0.05}{4\pi \times 10^{-7} \times 10}$$

$$n = 3977.27 \text{ لفة/متر}$$

ب)

$$N = n\ \ell = 3977.27 \times 0.6$$

$$= 2386.36 \text{ لفة}$$

---

١٤٥) إذا مر تيار كهربى فى سلك مستقيم ملفوف على شكل دائرة من لفة واحدة ثم لف نفس الســـلك على شكل ملف دائرى من أربع لفات ومر به نفس التيار .. قارن بين كثافتى الفيض المغناطيســـى فى الحالتين.

جـــ١٤٥:

∵ السلك واحد أى طوله ثابت

$$\therefore\ 2\pi r_1 N_1 = 2\pi r_2 N_2$$

$$\therefore\ \frac{r_2}{r_1} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{4}$$

$$\because B = \mu \frac{NI}{2r}$$

$$\therefore\ \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 r_2}{N_2 r_1} = \frac{1 \times 1}{4 \times 4} = \frac{1}{16}$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١٤٦) ملفان دائريان متحدا المركز الأول يمر به 20 أمبير وعدد لفاته 350 لفة ونصف قطره 55 سم والثانى يمر به تيار شدته 7 أمبير وعدد لفاته 600 لفة ونصف قطره 55 سم احسب كثافة الفيض المغناطيسى المشترك لهما إذا كان مستواهما واحدا والتيار فى نفس الاتجاه فيهما ثم احسب كثافة الفيض فى المركز إذا :

أ) دار أحدهما 180° ب) دار أحدهما 90°

جـ١٤٦:

$$B = B_1 + B_2 = \mu \left(\frac{20 \times 350}{1.1} + \frac{7 \times 600}{0.88} \right)$$

$$= 14 \times 10^{-3} \text{ تسلا}$$

أ) $B = B_1 - B_2 = 8 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3}$

ب) $B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 10 \times 10^{-3} = 10^{-2}$ تسلا

---

١٤٧) ملف دائرى قطره 12 cm يمر به تيار كهربى يولد مجالاً مغناطيسياً عند مركزه أبعدت لفاته بانتظام عن بعضها فى اتجاه محوره ليصبح ملفاً حلزونياً يمر به نفس شدة التيار فأصبحت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة داخله وتقع على محوره = $^1/_2$ كثافة الفيض المغناطيسى عند مركز الملف الدائرى احسب طول الملف الحلزونى حينئذ.

جـ١٤٧:

$$B_{(\text{حلزونى})} = \frac{1}{2} B_{(\text{دائرى})}$$

$$\mu \frac{NI}{\ell} = \frac{1}{2} \mu \frac{NI}{2r}$$

$$\therefore \ell = 4r = 4 \times 6 \times 10^{-2} = 0.24 \text{ m}$$

---

١٤٨) ملف حلزونى طوله 50 cm وصل ببطارية قوتها الدافعة V_B فولت (مهمل مقاومتها الداخلية) فكانت كثافة الفيض المغناطيسى عند نقطة على محوره بالداخل (B_1) وبر /م^2 فإذا قطع 10 cm من الملف من كل من طرفيه ووصل الجزء الباقى من الملف بنفس البطارية صارت كثافة الفيض المغناطيسى عند نفس النقطة السابقة (B_2) وبر/م^2 فما هى نسبة B_2 إلى B_1 ؟

جـ١٤٨:

$$B_1 = \mu \frac{N_1 I_1}{0.5} \qquad B_2 = \mu \frac{N_2 I_2}{0.3}$$

$$\therefore \frac{B_2}{B_1} = \frac{0.5}{0.3} \times \frac{I_2 N_2}{I_1 N_1} \qquad (1)$$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

∵ المقاومة تتناسب طردياً مع طول السلك أى مع عدد اللفات كما أن شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة .

$$\therefore \frac{N_2}{N_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2} \qquad (2)$$

بالتعويض فى (1) من (2) :

$$\therefore \frac{B_2}{B_1} = \frac{0.5}{0.3} \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{I_1}{I_2}$$
$$= \frac{5}{3}$$

---

١٤٩) سلك طوله 30 cm يمر به تيار شدته 0.4 A وضع عمودياً على اتجاه مجال مغناطيسى فتأثر بقوة مقدارها 3×10^{-4} N احسب كثافة الفيض المغناطيسى . ثم احسب القوة التى يؤثر بها نفس المجال على السلك عندما تكون الزاوية بينهما 30°

جـ١٤٩:

$F = BI\ell \qquad 3 \times 10^{-4} = B \times 0.4 \times 0.3$

$B = 25 \times 10^{-4}\ T$

$F = BI\ell \sin\theta \qquad F = 25 \times 10^{-4} \times 0.4 \times 0.3 \times \sin 30$

$F = 1.5 \times 10^{-4}\ N$

---

١٥٠) ملف مستطيل أبعاده $12\times10\ cm^2$ ومكون من 40 لفة ويحمل تياراً شدته 2 أمبير احسب العزم المغناطيسى الذى يؤثر عليه عندما يعلق بين قطبى مغناطيسى كثافة فيضه 0.25 تسلا إذا كان :

أ) مستوى الملف موازياً لخطوط فيض المجال.

ب) مستوى الملف عمودياً على خطوط فيض المجال.

ج) مستوى الملف يصنع زاوية 60° مع خطوط فيض المجال.

د) العمودى على مستوى الملف يصنع زاوية 60° مع خطوط فيض المجال .

جـ١٥٠: أ)

$\tau = NBIA = 40 \times 0.25 \times 2 \times (120\times10^{-4})$
$= 0.24\ Nm$

ب) عندما يكون مستوى الملف عمودياً على خطوط الفيض المغناطيسى فإن :

$\theta = 0° \quad \sin\theta = 0 \qquad \therefore \tau = 0$

ج) $\tau = NBIA \sin 30° = 0.24 \times 0.5 = 0.12\ Nm$

د) $\tau = NBIA \sin 60° = 0.24 \times 0.866 = 0.207\ Nm$

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

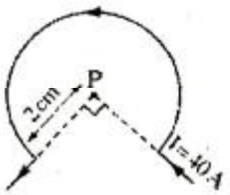
١٥١) ملف مساحة مقطعه $0.2\ m^2$ وضع عمودياً على خطوط فيض مغناطيسى منتظم كثافتـه $0.04\ Wb/m^2$ احسب الفيض المغناطيسى الذى يمر خلال الملف .

جـ١٥١:

$$\phi_m = BA = 0.04 \times 0.2 = 0.008\ Wb$$

---

١٥٢) من الشكل المقابل :
أوجد كثافة الفيض المغناطيسى
عند النقطة P وحدد اتجاهها .



جـ١٥٢:

$$\text{عدد اللفات} = \frac{\text{الزاوية التى يصنعها السلك}}{360}$$

$$= \frac{270}{360} = 0.75 \text{ لفة}$$

$$B = \mu \frac{NI}{2r} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{0.75 \times 40}{2 \times 2 \times 10^{-2}}$$

$$B = 9.42 \times 10^{-4}\ T$$

الفيض خارج عمودياً من الصفحة

---

١٥٣) سلك كثافته الطولية 25 جم/متر وضع أفقياً فى مجال مغناطيسي كثافة فيضه B ومر بـه تيـار شدته 4.9 أمبير احسب B واتجاهها الكاف لمنع سقوط السلك علماً بأن التيار يمر من الشرق إلـى الغرب

جـ١٥٣:

$$F = BI\ell$$

وزن السلك لأسفل = القوة المغناطيسية لأعلى

$$0.025 \times 9.8 = B \times 4.9 \times 1 \qquad \therefore B = 0.05$$

(حدد الاتجاه بنفسك)

---

١٥٤) جلفانومتر حساس حساسيته 2 درجة لكل مللى أمبير فإذا مر به تيـار شـدته 4×10^{-2} أمبيـر احسب زاوية الانحراف .

جـ١٥٤ :

$$\text{الحساسية} = \frac{\theta}{I} = \frac{\theta}{4 \times 10^{-2}} = \frac{2}{10^{-3}}$$

$$\therefore \theta = 2 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-2} = 80°$$

WWW.Th5stars.com ثانوية خمس نجوم