

PHYS-F205 - Electricité et magnétisme

Séance 2 - Courant continu et circuits

1 Exercices

1.1 Courant continu

19.11) La torpille est un poisson géant des mers, qui peut développer une tension de 220 V. Son corps est couvert de cellules dites électroplaques, chacune pouvant produire une différence de potentiel d'environ 0,15 V. Ces cellules sont disposées en rangées et connectées électriquement en série, pour produire une grande tension. Ensuite, plusieurs milliers de ces rangées sont montées en parallèle pour produire une intensité de courant importante. Quel est le nombre de cellules dans chaque rangée? Pourquoi les poissons "électriques" des eaux douces développent-ils, en général, une tension plus grande que celle des poissons des eaux salées?

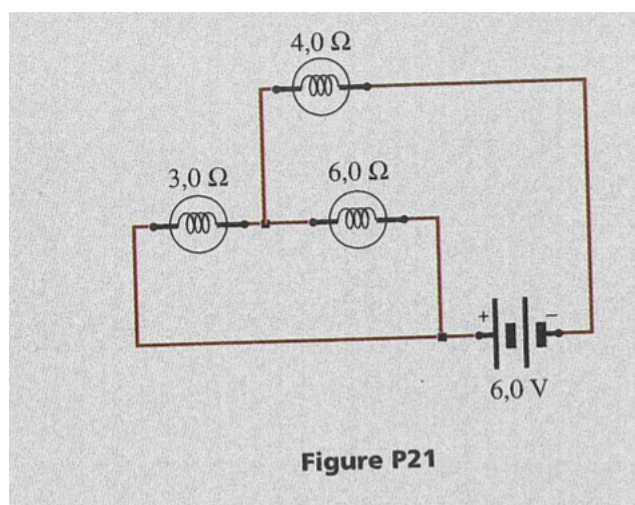
19.32) Un petit moteur fonctionne avec 10 mA sous 3,0 V, lorsqu'il n'effectue aucun travail mécanique. Quelle est sa résistance électrique?

1.2 Circuits

20.21) Quelle est l'intensité qui passe dans chaque lampe de la Fig. P21? La pile a une faible résistance interne.

20.43) Disposant de résistances et d'un galvanomètre, dont la bobine a une résistance de 100Ω et supporte un courant maximum de 1,00 mA, concevez un ampèremètre capable de mesurer des courants jusque 1,00 A.

20.47) Une batterie de 12V et de résistance interne négligeable est branchée aux bornes d'une résistance de $1,0M\Omega$ et d'un condensateur de $12,0\mu F$, placés en série, pendant 10 heures. La batterie est ensuite déconnectée et le circuit fermé à l'instant $t = 0$. Quel sera le courant dans la résistance à l'instant $t = 24s$?



1.3 Courant alternatif

23.46) Un générateur débite dans une résistance de 100Ω un courant d'intensité :

$$i(t) = 2,40\cos 180t \quad (1)$$

en unité du SI. (a) Trouver la tension efficace du générateur. (b) Ecrire une expression de la tension instantanée entre les bornes de la résistance.

23.59) On branche à une source alternative un condensateur de réactance $0,20k\Omega$ et une résistance de 100Ω en série. Quel est le déphasage angulaire entre l'intensité du courant et la tension instantanée aux bornes de l'ensemble.

23.77) Dans un montage expérimental, un condensateur et une résistance de 20Ω sont branchés en série aux bornes d'une source sinusoïdale de $120V$ et $60Hz$. Un ampèremètre indique alors que le courant a une intensité quadratique moyenne de $1,20A$. Déterminez la capacité.

23.78) La figure Q13 représente un montage RC appelé filtre passe-haut (voir la question pour réfléchir 13). Il est alimenté par un signal alternatif composé d'une large gamme d'informations de différentes fréquences. La tension entre les bornes de la résistance est le signal de sortie, qu'on fait passer ensuite à travers le circuit suivant pour le traiter. Montrez que le rapport de la tension de sortie à la tension d'entrée est

$$\frac{V_0}{V_e} = \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{1}{(2\pi f RC)^2}}} \quad (2)$$

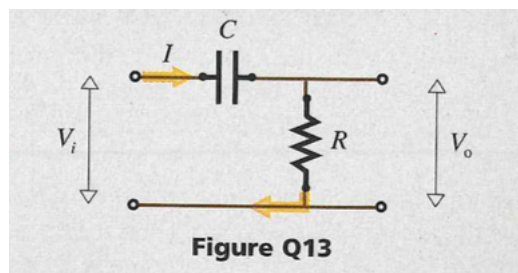


Figure Q13