

EXAMEN 2

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

15 % de la note finale

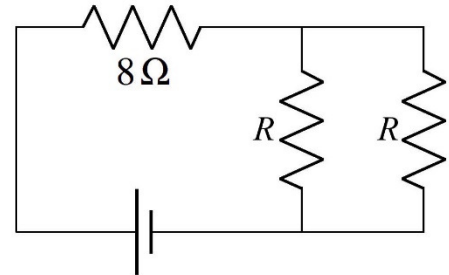
Hiver 2024

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Dans ce circuit, la puissance dissipée par toutes les résistances est la même. Quelle est la valeur de R ?

Réponse : $R =$ _____



2. Deux fils sont faits du même métal. Le fil A a un rayon de 1 mm et est parcouru par un courant de 5 A. Le fil B a un rayon de 2 mm et est parcouru par un courant de 10 A. Dans quel fil la vitesse de dérive des électrons est-elle la plus grande ?

- ___ % a) Le fil A
___ % b) Le fil B
___ % c) La vitesse de dérive est la même pour les deux cas.

3. Trois condensateurs, ayant des capacités de $15\ \mu\text{F}$, $20\ \mu\text{F}$ et $30\ \mu\text{F}$, sont branchés en série à une pile. Aux bornes de quel condensateur y a-t-il la plus grande différence de potentiel ?

- ___ % a) Celui de $30\ \mu\text{F}$
___ % b) Celui de $20\ \mu\text{F}$
___ % c) Celui de $15\ \mu\text{F}$
___ % d) La différence de potentiel est la même pour les trois.

4. Deux ampoules identiques ont chacune une puissance de 100 W quand on les branche en parallèle à une source de 120 V. Quelle sera la puissance de chaque ampoule si on les branche en série à la source de 120 V ?

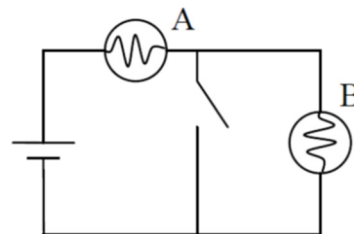
Réponse : $P =$ _____

Examen 2 – Électricité et magnétisme

5. Un proton et un électron qui font un mouvement circulaire dans le même champ magnétique ont la même énergie cinétique. La vitesse de deux particules est perpendiculaire au champ magnétique. Quelle particule suit la trajectoire ayant le plus grand rayon ?

- ___ % a) Le proton
___ % b) L'électron
___ % c) Le rayon est le même pour les deux particules.

6. Deux ampoules identiques sont branchées à une source tel qu'illustré. Initialement, l'interrupteur est ouvert. Comment change la brillance des deux ampoules quand on ferme l'interrupteur ? (Donnez 2 réponses, une pour chaque ampoule.)



Ampoule A

- ___ % a) La brillance de l'ampoule A augmente.
___ % b) La brillance de l'ampoule A reste la même.
___ % c) La brillance de l'ampoule A diminue (mais ne devient pas nulle).
___ % d) L'ampoule A s'éteint complètement.

Ampoule B

- ___ % a) La brillance de l'ampoule B augmente.
___ % b) La brillance de l'ampoule B reste la même.
___ % c) La brillance de l'ampoule B diminue (mais ne devient pas nulle).
___ % d) L'ampoule B s'éteint complètement.

7. Deux condensateurs identiques (A et B) sont branchés en série à une pile. On double alors la distance entre les plaques du condensateur A et on diminue de moitié la distance entre les plaques du condensateur B. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- ___ % a) L'énergie totale accumulée dans les condensateurs n'a pas changé.
___ % b) L'énergie totale accumulée dans les condensateurs a augmenté.
___ % c) L'énergie totale accumulée dans les condensateurs a diminué.

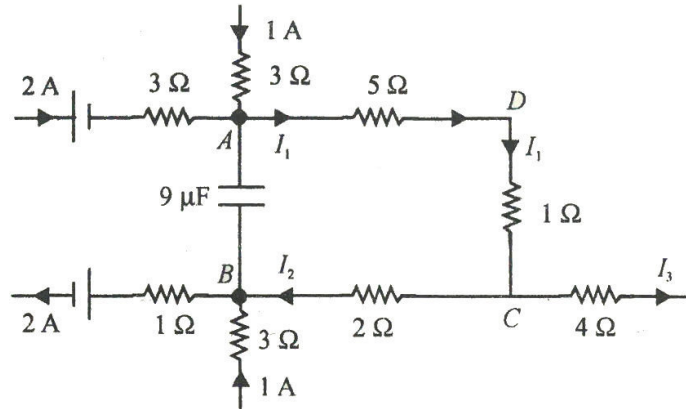
8. La résistance d'un fil est de 20Ω à 20°C et de 60Ω à 500°C . À quelle température sa résistance sera-t-elle de 25Ω ?

Réponse : $T =$ _____

Examen 2 – Électricité et magnétisme

9. Quelle est l'énergie dans ce condensateur ? (C'est une partie d'un circuit et les interrupteurs, qu'on ne voit pas, sont fermés depuis très longtemps.)

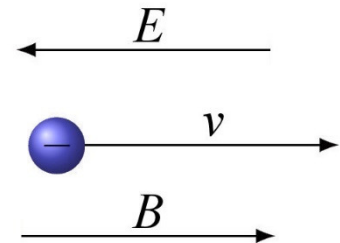
Réponse : $U =$ _____



10. La vitesse d'un électron est vers la droite. Le champ magnétique est aussi vers la droite et le champ électrique est vers la gauche. Que va-t-il se passer ?

L'électron va...

- ___ % a) continuer en ligne droite
- ___ % b) être dévié vers le bas
- ___ % c) être dévié vers le haut
- ___ % d) être dévié en sortant de la page
- ___ % e) être dévié en entrant dans la page



et

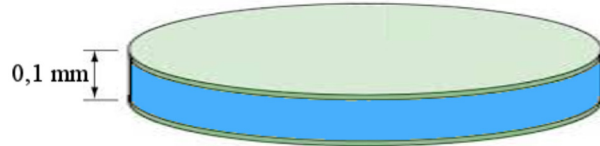
- ___ % a) la grandeur de sa vitesse va rester constante.
- ___ % b) la grandeur de sa vitesse va augmenter.
- ___ % c) la grandeur de sa vitesse va diminuer.

Réponses : 1 : 32 Ω 2a 3c 4 : 25 W 5a 6 : Aa Bd 7c 8 : 80°C 9 : 1,8 mJ
10ab

Examen 2 – Électricité et magnétisme

11. (20 points)

Un condensateur est fait de deux plaques circulaires ayant un diamètre de 2 cm et séparées d'une distance de 0,1 mm par du verre ($\kappa = 5$ et résistivité = $10^{12} \Omega\text{m}$). On a chargé ce condensateur à l'aide d'une source de 100 V. Comme ce diélectrique conduit l'électricité, le condensateur se décharge lentement à travers le diélectrique.

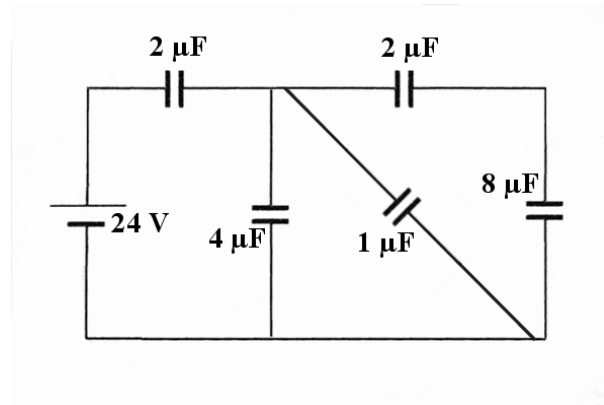


- Quelle est la capacité de ce condensateur ?
- Combien faudra-t-il de temps pour qu'il ne reste que 10 % de la charge initiale dans ce condensateur ?
- Quelle est l'énergie totale dissipée en chaleur dans le verre durant toute la décharge du condensateur ?

Réponses : a) 139,1 pF b) 101,9 s c) $6,954 \times 10^{-7} \text{ J}$

12. (15 points)

Dans le circuit suivant, déterminez la charge sur les armatures de chaque condensateur.



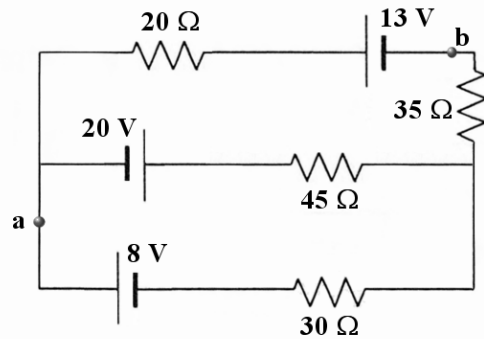
Réponses : $Q_{2 \mu\text{F (gauche)}} = 36,84 \mu\text{C}$ $Q_{4 \mu\text{F}} = 22,33 \mu\text{C}$
 $Q_{1 \mu\text{F}} = 5,58 \mu\text{C}$ $Q_{2 \mu\text{F (droite)}} = 8,93 \mu\text{C}$ $Q_{8 \mu\text{F}} = 8,93 \mu\text{C}$

Examen 2 – Électricité et magnétisme

13. (20 points)

Dans le circuit suivant, trouvez...

- a) le courant dans chaque branche.
- b) la puissance dissipée dans chacune des résistances.
- c) La différence de potentiel entre les points a et b.

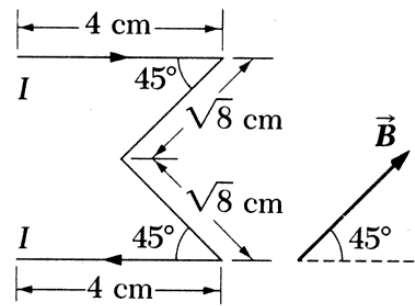


Réponses

- a) Fil du haut : 221,9 mA vers gauche (81/365 A)
 Fil du milieu : 462,1 mA vers la droite (506/1095 A)
 Fil du bas : 240,2 mA vers la gauche (263/1095 A)
- b) $P_{20\ \Omega} = 0,9850\ \text{W}$ $P_{35\ \Omega} = 1,7237\ \text{W}$ $P_{45\ \Omega} = 9,6092\ \text{W}$
 $P_{30\ \Omega} = 1,7306\ \text{W}$
- c) 8,56 V

14. (15 points)

Un fil conducteur en forme de M a les dimensions indiquées sur la figure. Le fil est parcouru par un courant de 15 A et est placé dans un champ magnétique uniforme de 2,5 T. Calculez la grandeur et la direction de la force nette s'exerçant sur le fil.



Réponse : 1,061 N sortant de la feuille