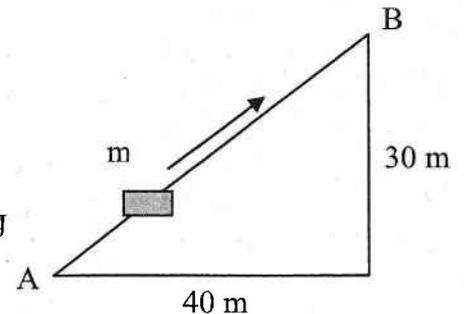


Première partie :**16 de 22 questions QCM (60 min.)****Cotation : 24 points** (*Une seule réponse juste*)**Employez la page 9 pour vos réponses.**

1. Un corps (masse $m=50\text{kg}$) est tiré à vitesse constante de A à B sur un plan incliné (cf. figure). Le coefficient de frottement dynamique vaut 0.40. On prend $g=10\text{ m/s}^2$. Le travail effectué pendant ce déplacement est:

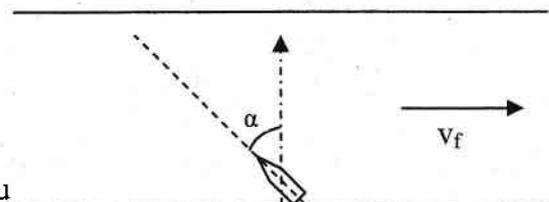
- a) 10 kJ b) 15 kJ c) 23 kJ d) 25 kJ e) 28 kJ



2. Une pierre est lancée verticalement vers le haut. On néglige les frottements de l'air. Qu'est-ce qu'on peut dire sur l'accélération de la pierre?

- a) Elle change de manière continue. Elle est maximale au début et nulle lorsque la pierre se trouve au point le plus haut.
 b) Elle est constante en norme mais change de signe quand la pierre passe au point le plus haut.
 c) Au point le plus haut elle n'a qu'une composante horizontale.
 d) Elle varie. Au début elle est nulle et maximale au point le plus haut.
 e) Elle est constante pendant tout le lancer.

3. Un bateau traverse une rivière en prenant le chemin le plus court, c'est-à-dire qu'il se déplace perpendiculairement aux bords de la rivière. La vitesse relative du bateau par rapport à l'eau est $v_0 = 10\text{ km/h}$. La vitesse de l'eau est $v_f = 5\text{ km/h}$. L'angle α (cf. figure) et la vitesse relative v du bateau par rapport aux bords sont:

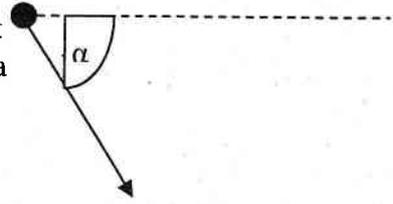


- a) $\alpha = 0^\circ$ et $v = 10\text{ km/h}$
 b) $\alpha = 60^\circ$ et $v = 8,7\text{ km/h}$
 c) $\alpha = 30^\circ$ et $v = 11,2\text{ km/h}$
 d) $\alpha = 30^\circ$ et $v = 8,7\text{ km/h}$
 e) $\alpha = 60^\circ$ et $v = 11,2\text{ km/h}$

4. Un satellite orbite autour d'une planète. Le rayon de son orbite vaut R et la période est 4h. Un autre satellite orbite autour de la même planète mais sur une orbite de rayon $4R$. Quelle est la période de ce deuxième satellite?

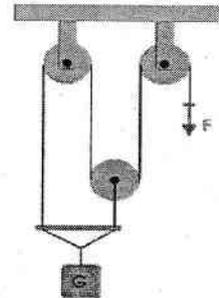
- a) 4 heures b) 8 heures c) 16 heures d) 32 heures e) 64 heures

5. Un corps de masse 100g est obliquement lancé en l'air. Après avoir passé par le point le plus haut, il a – à un moment donné – une vitesse de 50 m/s. L'angle entre la direction de sa vitesse et l'horizontale est α ($\tan \alpha = 4/3$) (cf. figure). A ce moment-là le corps explose et se casse en deux fragments, dont l'un se déplace - juste après l'explosion – horizontalement vers la droite avec une vitesse de 50 m/s. Ce fragment pèse 60g. Au même moment, l'autre fragment se déplace.....



- horizontalement vers la gauche avec une vitesse de 50m/s
- verticalement vers le bas avec une vitesse de 100 m/s
- horizontalement vers la droite avec une vitesse de 50 m/s
- verticalement vers le bas avec une vitesse de 40 m/s
- pas du tout, c'est-à-dire il reste immobile momentanément.

6. On veut soulever une charge de poids $P = 600$ N avec le palan esquissé ci-contre. Toutes les autres masses (poulies, cordes, dispositif de suspension) ainsi que le frottement sont négligeables.



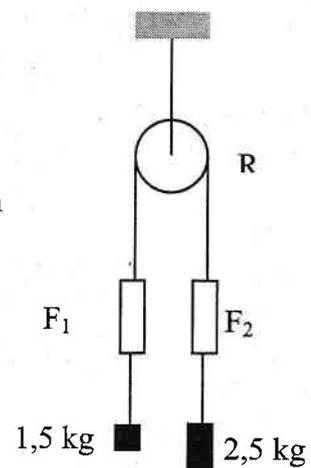
Avec quelle force F doit-on tirer sur le bout de corde de droite ?

- 100 N
- 150 N
- 200 N
- 300 N
- 600 N

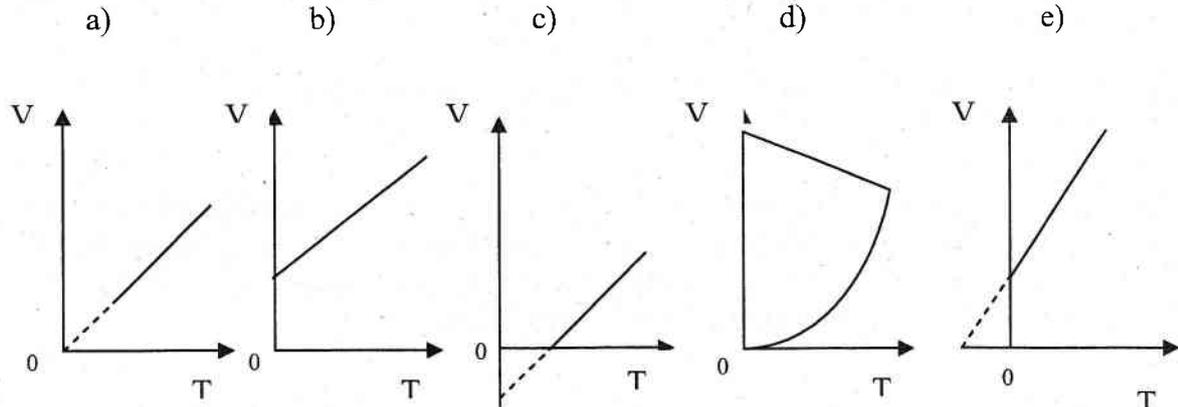
7. Dans le système esquissé ci-contre (machine d'Atwood), les masses de la poulie R , du fil, des dynamomètres à ressort F_1 et F_2 ainsi que le frottement sont négligeables. On prend $g = 10$ m/s².

Si on libère le système, les dynamomètres indiquent après un certain temps d'oscillations les valeurs suivantes :

- | | | |
|--------------------|----|-----------------|
| a) $F_1 = 18,75$ N | et | $F_2 = 18,75$ N |
| b) $F_1 = 15$ N | et | $F_2 = 25$ N |
| c) $F_1 = 20$ N | et | $F_2 = 20$ N |
| d) $F_1 = 10$ N | et | $F_2 = 10$ N |
| e) $F_1 = 12,75$ N | et | $F_2 = 21,25$ N |



8. On considère une quantité donnée d'un gaz idéal à pression constante. Lequel des diagrammes donnés représente le mieux le comportement du volume V en fonction de la température absolue T ?



9. À l'intérieur d'un cube en plastique se trouve une cavité sphérique. Lorsqu'on immerge le cube complètement dans l'eau, il flotte (c'est-à-dire il ne descend ni ne monte). La densité du plastique atteint 1.2 fois celle de l'eau et une arête du cube mesure 5 cm. Quel est le rayon de la cavité ?

- a) 0,8 cm b) 1,1 cm c) 1,7 cm d) 2,2 cm e) 2,6 cm

10. Lorsque la lumière passe d'un milieu à un autre (avec un indice de réfraction différent), la/les quantités suivantes change/changent:

- a) la fréquence et la vitesse de propagation de la lumière
 b) la longueur d'onde et la vitesse de propagation de la lumière
 c) la fréquence et la longueur d'onde de la lumière
 d) la fréquence, la longueur d'onde et la vitesse de la lumière
 e) seulement la vitesse de la lumière

11. Des électrons sont accélérés avec une tension U_B . On inverse la polarité de la tension et on accélère des protons (tout en gardant la norme de U_B constant). Les vitesses initiales des protons/électrons sont négligeables.

Laquelle/lesquelles des affirmations suivantes est/sont correcte/s?

- a) La quantité de mouvement des protons est inférieure à celle des électrons
 b) La vitesse des électrons est plus petite que celle des protons
 c) L'énergie cinétique des protons est plus grande que celle des électrons
 d) L'énergie des protons est égale à celle des électrons
 e) La quantité de mouvement des électrons est égale à celle des protons

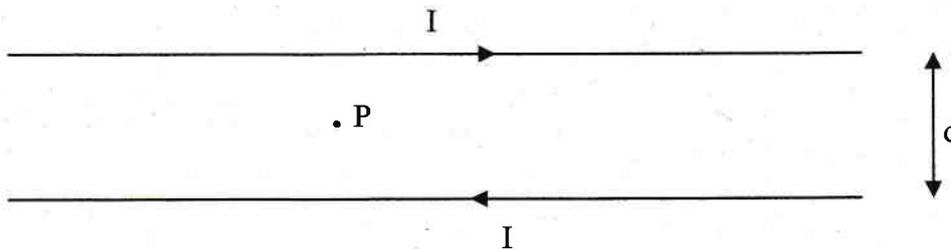
12. Un corps se déplace avec une vitesse d'environ 0.3 m/s. On désire mesurer cette vitesse avec une précision de 1% en mesurant le temps qu'il prend pour parcourir une distance de 3mm. On suppose que l'erreur sur la mesure de la distance est négligeable. Quelle précision doit avoir la montre ?

- a) 1 s b) 0,1 s c) 0,01 s d) 0,001 s e) 0,0001 s

13. Une mole d'un gaz idéal de température T et pression p est refroidi de manière isochore (c.-à-d. à volume constant) jusqu'à ce que la pression atteigne p/k . On ramène ensuite le gaz à la température initiale par un processus isobare (c.-à-d. à pression constante). La chaleur totale échangée avec le gaz pendant le processus complet est:

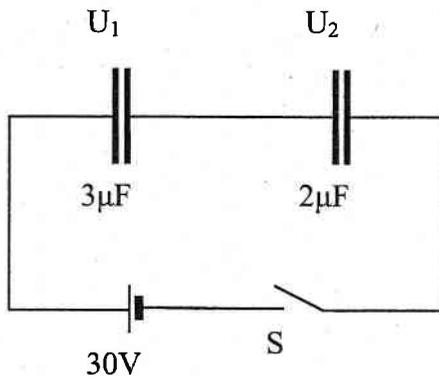
- a) 0 b) kRT c) RT/k d) $(1 - \frac{1}{k})RT$ e) $(k - 1)RT$

14. Dans deux fils longs et parallèles circule un courant I . Les courants sont égaux mais de direction opposée (cf. figure). Le point P se trouve exactement à égale distance des deux fils. Quel est le champ magnétique B au point P ?



- a) 0.
 b) $\frac{\mu_0 \cdot I}{\pi \cdot d}$ entrant orthogonalement dans le plan du dessin.
 c) $\frac{2\mu_0 \cdot I}{\pi \cdot d}$ entrant orthogonalement dans le plan du dessin.
 d) $\frac{\mu_0 \cdot I}{\pi \cdot d}$ en haut (dans le plan du dessin).
 e) $\frac{2\mu_0 \cdot I}{\pi \cdot d}$ sortant orthogonalement du plan du dessin.

15. Les deux condensateurs dans le circuit électrique représenté ci-dessous sont initialement déchargés. Quelques instants après la fermeture de l'interrupteur S s'installe un état stationnaire. Quelles sont les tensions U_1 et U_2 sur les condensateurs ?



- a) $U_1 = 12 \text{ V}$, $U_2 = 18 \text{ V}$
- b) $U_1 = 18 \text{ V}$, $U_2 = 12 \text{ V}$
- c) $U_1 = 15 \text{ V}$, $U_2 = 15 \text{ V}$
- d) $U_1 = 10 \text{ V}$, $U_2 = 20 \text{ V}$
- e) $U_1 = 20 \text{ V}$, $U_2 = 10 \text{ V}$

16. On mélange 5kg d'eau de température 10°C et 10kg d'eau de température 40°C dans un récipient de capacité calorifique négligeable. A l'équilibre thermique, la température dans le récipient est de:

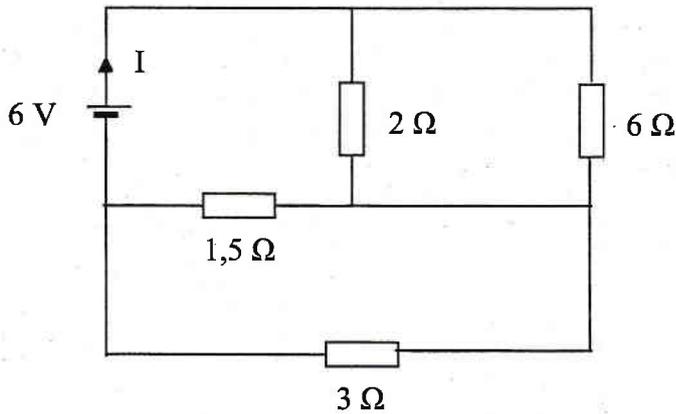
- a) 20°C
- b) 25°C
- c) 30°C
- d) 33°C
- e) 35°C

17. Une lentille convexe (distance focale de 10 cm) donne une image nette d'un objet qui se trouve à 30cm de la lentille. Pour obtenir une image deux fois plus grosse, il faut...

- a) ...éloigner l'objet de 10 cm de la lentille
- b) ...éloigner l'objet de 20 cm de la lentille
- c) ...rapprocher l'objet de 10 cm à la lentille
- d) ...rapprocher l'objet de 20 cm à la lentille
- e) ...rapprocher l'objet de 28 cm à la lentille

18. Le courant total qui circule dans le circuit électrique ci-dessous vaut:

- a) 1 A b) 2,4 A c) 3 A d) 4 A e) 5 A

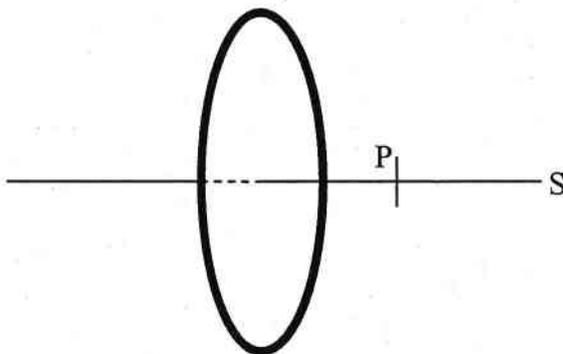


19. On suspend un corps à un ressort. Sur la Terre, cela produit une élongation du ressort (à l'équilibre) d'une longueur L . Si on éloigne légèrement le corps de cette position d'équilibre et on le lâche, il se met à osciller avec une fréquence f . Si on exécute la même expérience sur la Lune, on observe une élongation à l'équilibre de $L' = L/n$. Dans ce cas, la fréquence d'oscillation f' vaut:

- a) $f' = f$ b) $f' = \frac{f}{n}$ c) $f' = \frac{f}{\sqrt{n}}$ d) $f' = f \cdot \sqrt{n}$ e) $f' = f \cdot n$

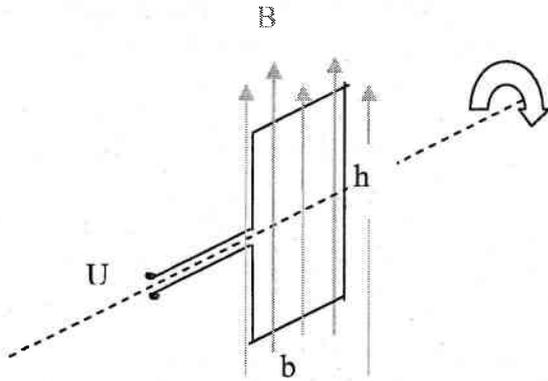
20. Une charge électrique de $3.25 \mu\text{C}$ est distribuée uniformément sur un anneau de rayon $R = 7.5 \text{ cm}$. La section de l'anneau est négligeable. Quelle est la norme du champ électrique en un point P situé sur l'axe de symétrie S à 1.2 cm du centre du tore?

- a) 52 mN/C b) 80 N/C c) 27 kN/C d) 85 kN/C e) $8,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$



21. Une boucle conductrice rectangulaire (largeur $b=5,0$ cm, hauteur $h=8,0$ cm) tourne de manière monotone dans un champ magnétique ($B = 500\text{mT}$, cf. figure). La fréquence de rotation vaut 50Hz . Quelle est la valeur effective de la tension induite ?

- a) 0 V b) 4,0 mV c) 5,7 mV d) 0,22 V e) 0,44 V



22. Laquelle de ces constantes n'est pas une constante universelle?

- a) la masse de l'électron m_e
b) la vitesse de la lumière dans le vide c
c) l'accélération gravitationnelle g
d) la charge élémentaire e
e) la constante des gaz parfaits R