

EXAMEN 3

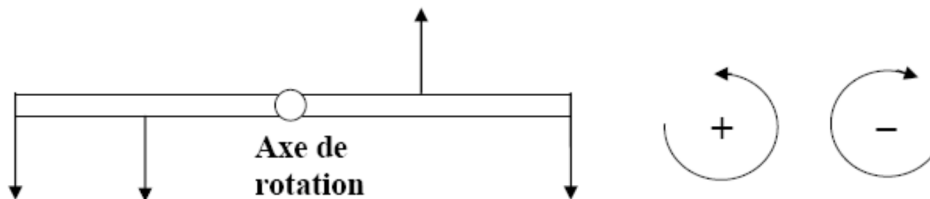
PHYSIQUE MÉCANIQUE
40% de la note finale

Hiver 2019

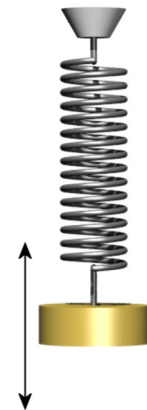
Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

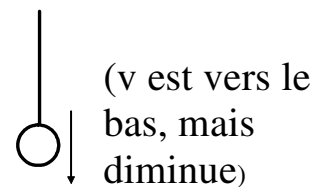
1. Quatre forces identiques sont appliquées sur une planche pouvant tourner autour de son centre tel qu'illustré sur la figure. Si on utilise la convention de signe indiquée, le moment de force net sur la planche est...



- positif.
 - négatif.
 - nul.
2. Une masse attachée au bout d'un ressort oscille de haut en bas. S'il n'y a pas de friction, où se trouve la masse quand l'énergie mécanique est la plus petite ?
- Au point le plus haut de son mouvement.
 - Exactement au milieu de son mouvement.
 - Au point le plus bas de son mouvement.
 - L'énergie mécanique est la même partout.
3. On descend une boule à l'aide d'une corde. En descendant, la vitesse de la boule diminue. Dans quelle direction est l'accélération de la boule ?



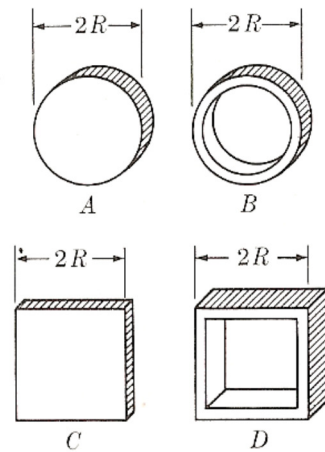
- Vers le haut.
- Vers le bas.
- Cela dépend de la masse de la boule.
- Il n'y a pas d'accélération.



Examen 3 - Mécanique

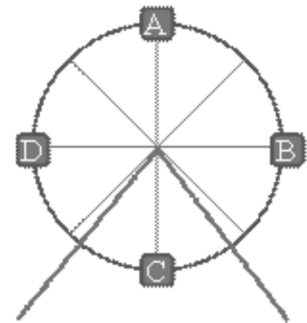
4. Les quatre objets de la figure ont exactement la même masse. Lequel des objets a le moment d'inertie le plus petit si les axes de rotation sont tous perpendiculaires à la page et passent par le centre de masse des objets ?

- A
- B
- C
- D
- Le moment d'inertie est le même pour tous les objets.



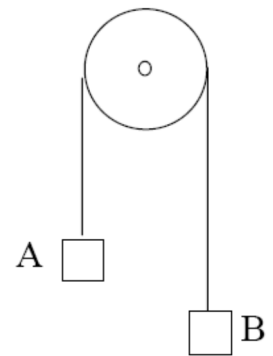
5. Une grande roue tourne à vitesse constante. Parmi les quatre positions montrées sur la figure, où doit-on être pour que la grandeur de la force nette agissant sur nous soit la plus grande ?

- A
- B
- C
- D
- La grandeur de la force nette est la même partout.



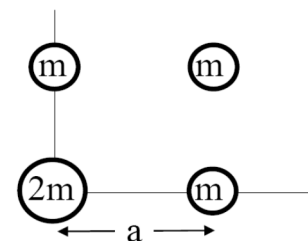
6. Dans la situation illustrée sur la figure, la masse B est plus grande que la masse A, il n'y a pas de friction et la masse de la poulie est négligeable. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?

- La tension de la corde est égale à $m_B g$.
- La tension de la corde est égale à $m_A g$.
- La tension de la corde est plus grande que $m_B g$.
- La tension de la corde est plus grande que $m_A g$.
- La tension de la corde est égale à $m_B g - m_A g$.
- La tension de la corde est égale à $m_B g + m_A g$.



7. La position en x du centre de masse des quatre masses de la figure est...

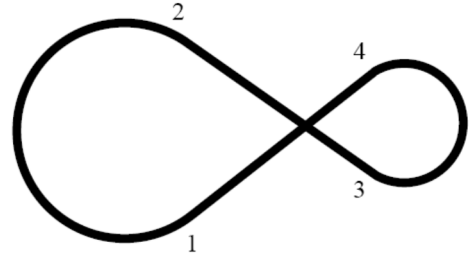
- exactement égale à $a/2$.
- plus petite que $a/2$.
- plus grande que $a/2$.



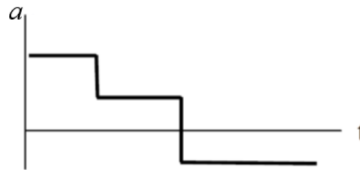
Examen 3 - Mécanique

8. Une voiture de course se déplace à vitesse constante sur une piste ayant la forme illustrée sur la figure. Sur quelle partie de la piste la voiture de course subit-elle la plus grande accélération ?

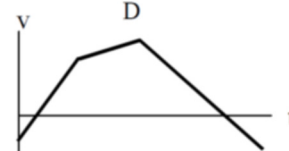
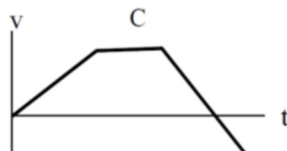
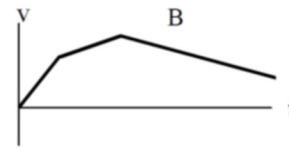
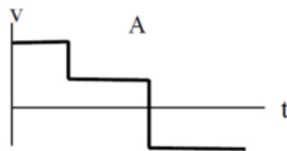
- Quand la voiture passe du point 1 au point 2
- Quand la voiture passe du point 2 au point 3
- Quand la voiture passe du point 3 au point 4
- Quand la voiture passe du point 4 au point 1
- Elle est la même partout puisque la voiture de course va à vitesse constante.



9. Voici le graphique de l'accélération d'un objet en fonction du temps.



Lequel des graphiques suivant montre correctement la vitesse en fonction du temps ?



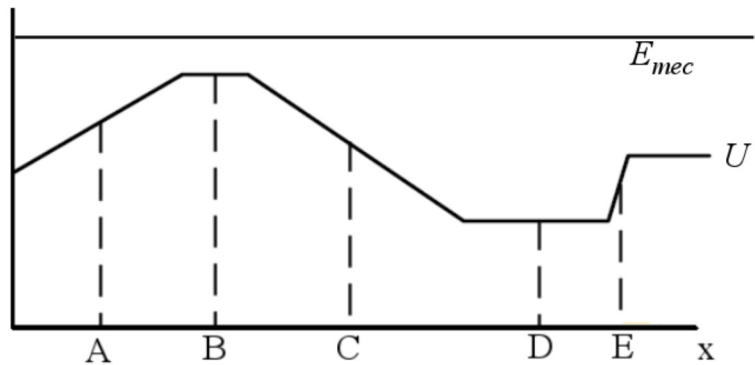
10. Deux planètes s'attirant mutuellement se dirigent l'une vers l'autre. Le travail fait par la force gravitationnelle sur la planète 1 (qui est la plus massive) est ...



- plus grand que le travail fait par la force gravitationnelle sur la planète 2.
- identique au travail fait par la force gravitationnelle sur la planète 2.
- plus petit que le travail fait par la force gravitationnelle sur la planète 2.

11. Voici le graphique de l'énergie potentielle en fonction de la position. L'énergie mécanique de l'objet est toujours plus grande que l'énergie potentielle. Où, parmi les cinq positions indiquées, la force sur l'objet est-elle la plus grande (peu importe sa direction) ?

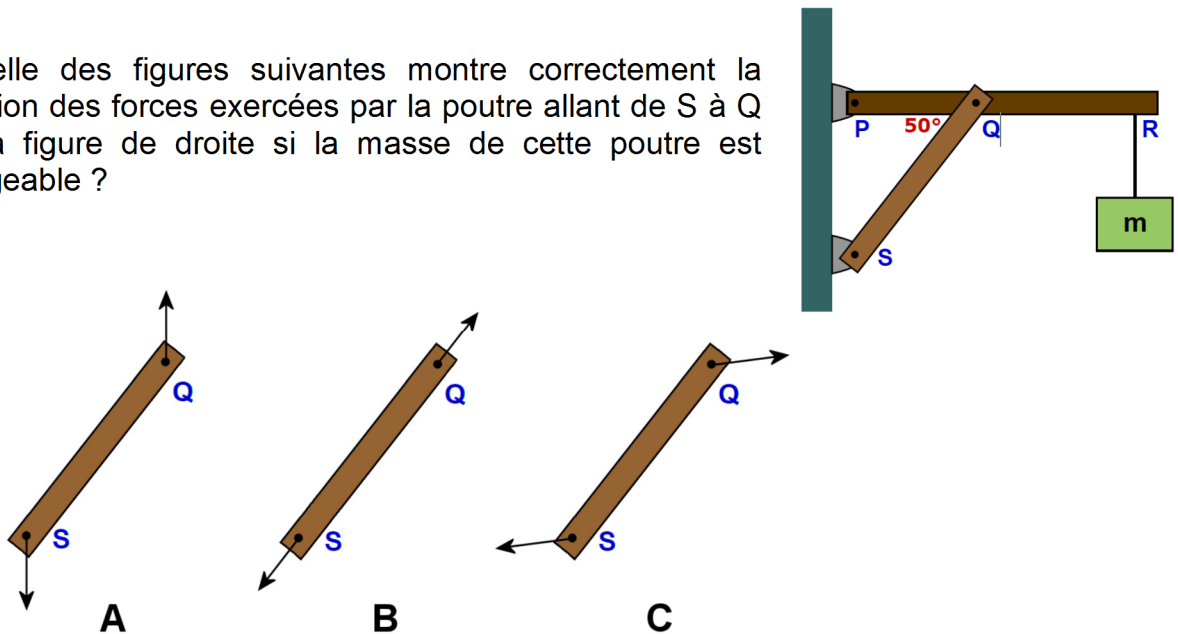
- A
- B
- C
- D
- E



12. Jack Sparrow est seul dans une petite barque, immobile dans un océan sans vent ni vague. Le pirate ne dispose que d'un canon solidement fixé à son embarcation et quatre boulets. Jack décide de tirer tour à tour les quatre boulets vers l'arrière pour mettre sa barque en mouvement. Après avoir tiré le premier boulet, la barque se déplace à 1 m/s. En considérant le frottement négligeable, quelle sera la vitesse de la barque après le tir du dernier boulet ?

- Une vitesse plus grande que 4 m/s.
- 4 m/s.
- Une vitesse plus petite que 4 m/s.

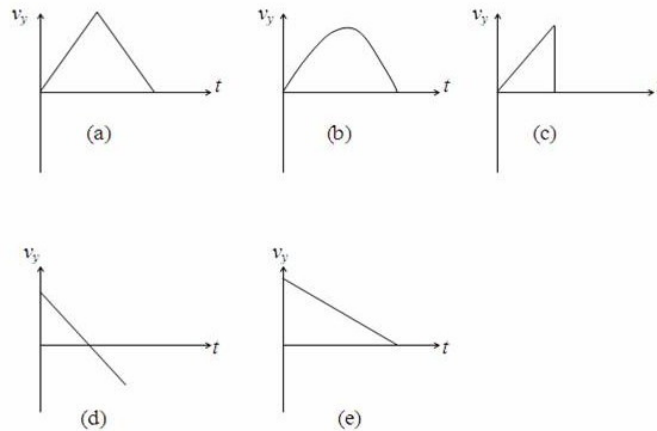
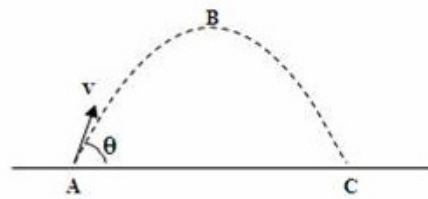
13. Laquelle des figures suivantes montre correctement la direction des forces exercées par la poutre allant de S à Q sur la figure de droite si la masse de cette poutre est négligeable ?



14. Dessinez un vecteur montrant la direction du poids apparent de cette moto (la 80).



15. La figure montre la trajectoire d'un projectile. Lequel des graphiques suivants montre correctement la composante en y de la vitesse en fonction du temps ?



Réponses

1a 2d 3a 4a 5e 6d 7b 8c 9b 10c 11e 12a 13b 15d

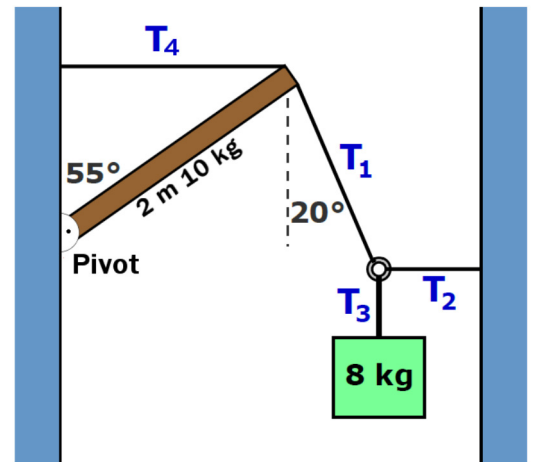
14



Examen 3 - Mécanique

16. (13 points)

- En faisant la somme des forces sur l'anneau, trouvez la valeur des tensions T_1 , T_2 , et T_3 .
- Avec les conditions d'équilibre statique sur la poutre, trouvez ensuite la tension T_4 et la force faite par le pivot sur la poutre (grandeur et direction).



Réponses:

- a) $T_1 = 83,43 \text{ N}$; $T_2 = 28,54 \text{ N}$; $T_3 = 78,4 \text{ N}$ b) $T_4 = 210,48 \text{ N}$; $F_P = 253,42 \text{ N}$ at $44,11^\circ$ avec l'axe des x (qui est vers la droite)

17. (10 points)

Une voiture de 1000 kg qui se déplaçait avec une accélération constante a parcouru les 100 mètres qui séparent deux lignes en 5 secondes. La vitesse finale de la voiture était de 15 m/s.

- Quelle était la vitesse initiale de la voiture ?
- Quelle était l'accélération de la voiture ?
- Si l'accélération fut toujours constante, à quelle distance de la première ligne la voiture était-elle immobile ?
- Quel fut le travail net fait sur la voiture quand elle a passé d'une ligne à l'autre ?

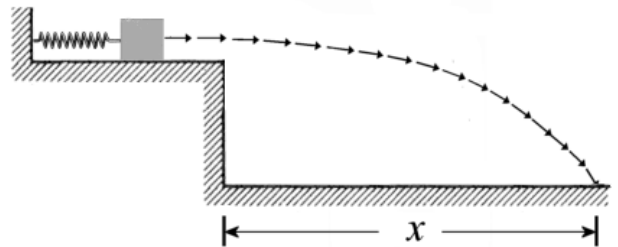
Réponses

- a) 25 m/s b) -2 m/s^2 c) 156.25 m d) -200 kJ

18. (10 points)

Un ressort ayant une constante de 2450 N/m est comprimé de 2 mètres. En se décompressant, il pousse une masse de 50 kg. Cette masse arrive ensuite à une falaise de 10 mètres de haut. Il n'y a pas de friction dans ce problème.

- Quelle est la vitesse de la masse une fois que le ressort a fini de la pousser ?
- À quelle distance du pied de la falaise (x) la masse tombe-t-elle ?
- Quelle est la vitesse de la masse quand elle arrive au sol ?



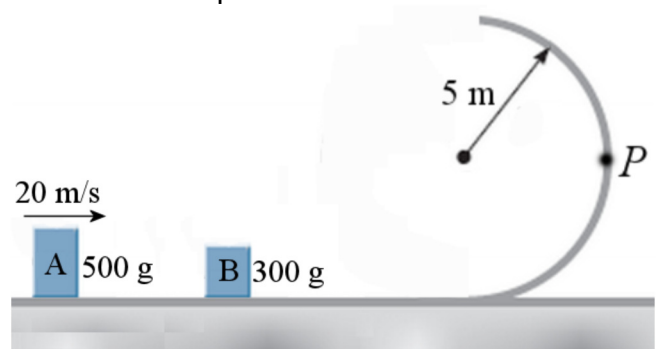
Réponses

- a) 14 m/s b) 20 m c) 19,80 m/s

19. (13 points)

Une boîte A (ayant une masse de 500 g) se dirige à 20 m/s vers une boîte B (ayant une masse de 300 g) immobile. Il y a alors une collision élastique entre les boîtes. Il n'y a pas de friction dans ce problème.

- Quelle est la vitesse de la boîte B immédiatement après la collision ?
- Quelle est la vitesse de la boîte B quand elle est au point P ?
- Quelle est l'accélération tangentielle de la boîte B quand elle est au point P ?
- Quelle est l'accélération centripète de la boîte B quand elle est au point P ?
- Si une souris de 100 g est dans la boîte B, combien de g subit-elle quand la boîte est au point P ?



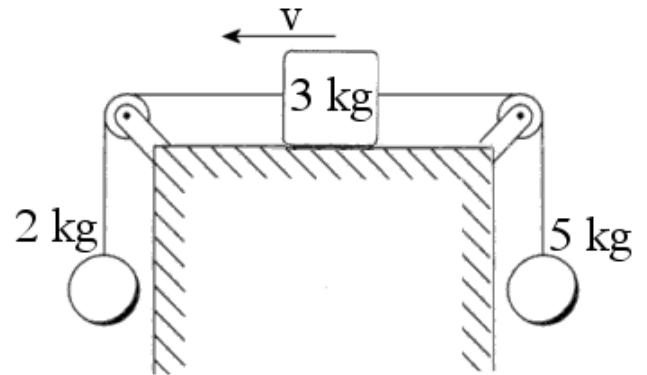
Réponses

- a) 25 m/s b) 22,96 m/s c) 9,8 m/s² vers le bas d) 105,4 m/s² vers la gauche
e) 10,76

20. (14 points)

Trois blocs sont placés sur une table tel qu'illustré. Le bloc de 3 kg se déplace initialement vers la gauche et les coefficients de friction entre le bloc de 3 kg et la table sont de $\mu_s = 0,8$ et $\mu_c = 0,6$.

- Quelle est l'accélération des blocs ?
- Quelle est la tension de la corde reliant les masses de 3kg et de 5 kg ?



Réponses

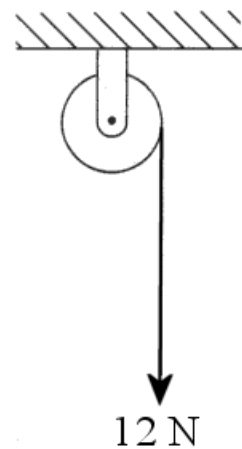
a) 4,704 m/s²

b) 25,48 N

21. (10 points)

Une corde est enroulée autour d'un cylindre pouvant tourner autour d'un axe passant par son centre. Initialement, le cylindre ne tourne pas. On tire alors sur la corde avec une force de 12 newtons. On applique cette force pendant 10 secondes. La masse du cylindre est de 40 kg et son rayon est de 20 cm.

- Quelle est l'accélération angulaire du cylindre ?
- Quelle est l'énergie cinétique du cylindre au bout de 10 secondes ?
- Quel est le moment cinétique du cylindre au bout de 10 secondes ?
- Quelle est la longueur de la corde qui a déroulé en 10 secondes.



Réponses

a) 3 rad/s²

b) 360 J

c) 24 kg m²/s

d) 30 m