

EXAMEN #3

PHYSIQUE MÉCANIQUE
40% de la note finale

Hiver 2015

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points

1. Deux projectiles ont la même portée, mais le projectile A monte plus haut que le projectile B. Lequel a la plus grande vitesse au point le plus haut de leur trajectoire?

- Le projectile A
- Le projectile B
- La vitesse est la même pour les deux projectiles.
- On ne peut pas le savoir avec les informations fournies.

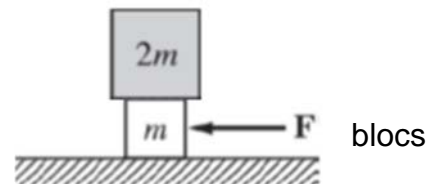
2. Ces deux blocs glissent sur des pentes ayant la même inclinaison. Toutefois, le bloc A glisse vers le haut alors que le bloc B glisse vers le bas de la pente. Lequel des blocs a la plus grande accélération s'il n'y a pas de friction entre la pente et le bloc?



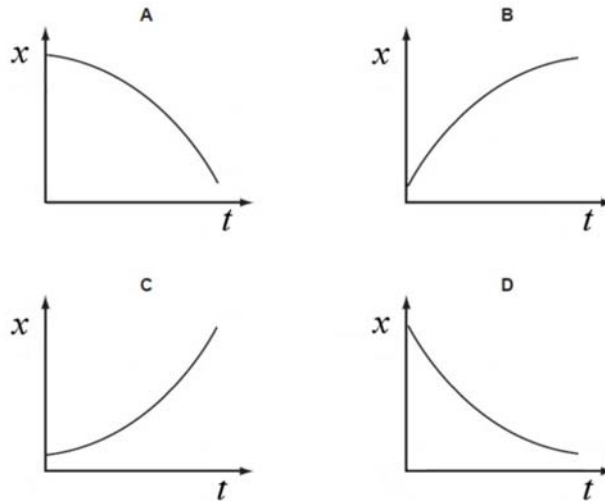
- Le bloc A
- Le bloc B
- L'accélération est la même

3. Dans la situation montrée sur la figure, quel bloc subit la force nette la plus grande s'il n'y a pas de friction entre les blocs et entre le sol et le bloc du bas?

- Le bloc du haut
- Le bloc du bas
- La force nette est la même pour les deux

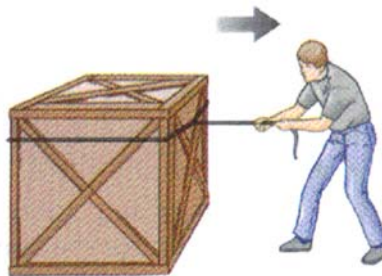


4. Lequel de ces graphiques suivants correspond au graphique du mouvement d'un objet qui a une vitesse qui est toujours positive et une accélération qui est toujours négative?



- A
- B
- C
- D

5. Le puissant Edmond tire sur une corde pour déplacer une caisse glissant sur le sol. Quelle force est associée à la force faite par la corde sur la boîte selon la troisième loi de Newton?

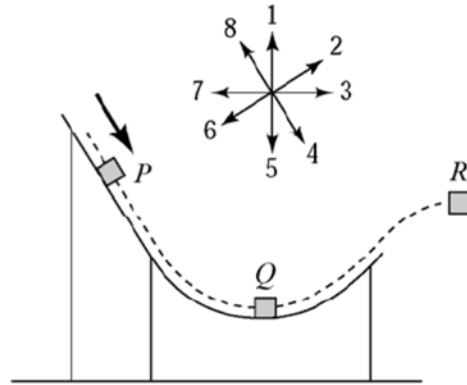


- La force de friction faite par le sol sur la boîte
- La force de friction faite par la boîte sur le sol
- La force de gravitation faite par la Terre sur la boîte
- La force de gravitation faite par la boîte sur la Terre
- La force faite par la boîte sur la corde.
- La force faite par Edmond sur la corde.
- La force faite par la corde sur Edmond.
- La normale faite par le sol sur la boîte
- La normale faite par la boîte sur le sol.

Examen 3 - Mécanique

6. Le diagramme suivant montre un skieur de forme cubique glissant sur une rampe de saut à ski. Les huit flèches numérotées dans le diagramme représentent les directions auxquelles nous ferons référence dans cette question. S'il n'y a pas de friction qui s'oppose au mouvement du skieur, dans quelle direction est le poids apparent du skieur lorsqu'il est à la position R ?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- Le poids apparent est nul.

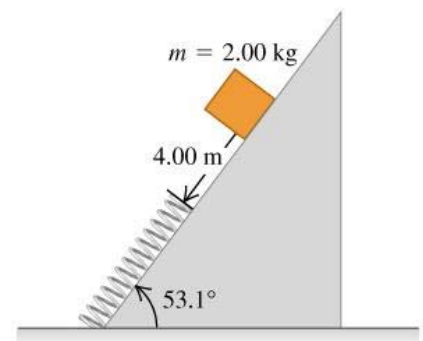


7. Un astronaute sur une planète éloignée trouve que le champ gravitationnel à la surface de la planète est deux fois plus grand qu'à la surface de la Terre. Sachant que le rayon de la planète n'est que la moitié de celui de la Terre, quelle est la masse de la planète?

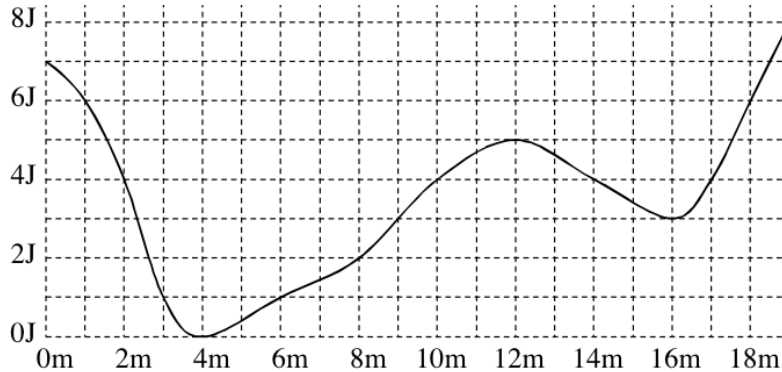
- Le quart de la masse de la Terre.
- La moitié de la masse de la Terre.
- La même que celle de la Terre.
- Le double de la masse de la Terre.
- Le quadruple de la masse de la Terre.
- Aucune de ces réponses.

8. Une masse de 2 kg glisse le long d'une pente pour être arrêtée par un ressort. Entre le moment où la masse part avec une vitesse nulle et le moment où la masse est complètement arrêtée par le ressort, quelle force a fait le plus grand travail?

- La force faite par le ressort
- La normale
- La friction
- La gravitation
- Le travail est nul pour chacune des forces



9. Voici le graphique de l'énergie potentielle en fonction de la position. À quel endroit (approximativement) doit-on placer un objet pour que la force sur l'objet soit la plus grande dans la direction des x positifs?



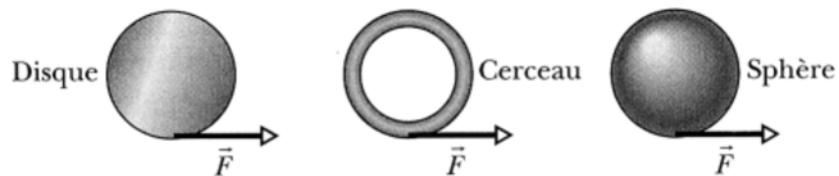
Réponse : _____

10. La vitesse de rotation d'une patineuse artistique augmente lorsqu'elle approche ses bras de son corps. Si on néglige la friction, que se passe-t-il lorsque la vitesse de rotation augmente?

Le moment cinétique _____ (augmente, diminue ou reste le même)...

et l'énergie cinétique de rotation _____ (augmente, diminue ou reste la même)

11. On fait tourner autour d'un axe fixe un disque, un cerceau et une sphère à l'aide d'une ficelle enroulée autour de l'objet. Si la force exercée sur la ficelle est la même et que les trois objets ont la même masse, lequel des objets a l'accélération angulaire la plus grande?



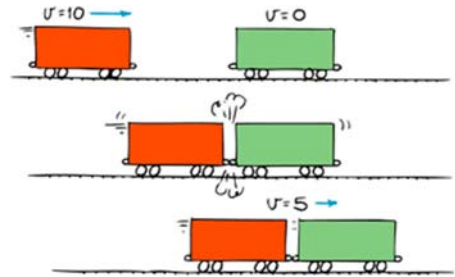
- Le disque
- L'anneau
- La sphère
- Les trois objets ont la même accélération.

Examen 3 - Mécanique

12. Un objet est suspendu à l'aide d'une corde au plafond d'un ascenseur. Lorsque l'ascenseur monte à une vitesse constante de 2 m/s, la tension de la corde est...

- inférieure au poids de l'objet.
- égale au poids de l'objet.
- supérieure au poids de l'objet.

13. Un wagon se déplaçant à une certaine vitesse fait une collision inélastique avec un autre wagon initialement au repos. Complétez les équations suivantes concernant ce système composé des deux wagons.

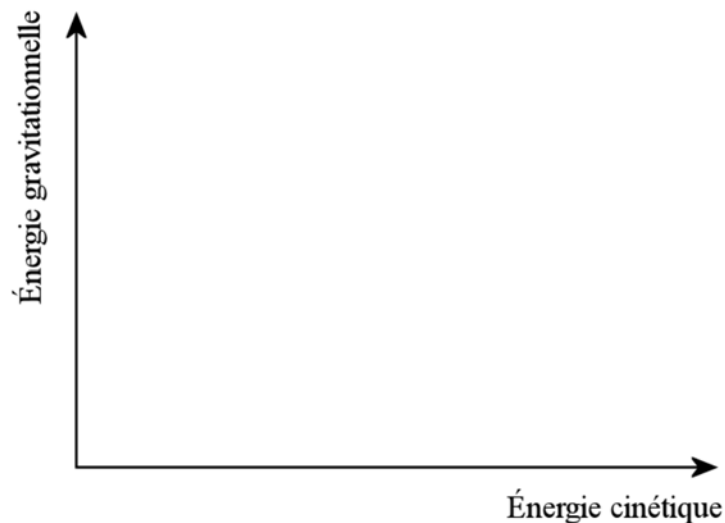


La quantité de mouvement totale avant la collision _____ ($>$, $<$ ou $=$) La quantité de mouvement totale après la collision.

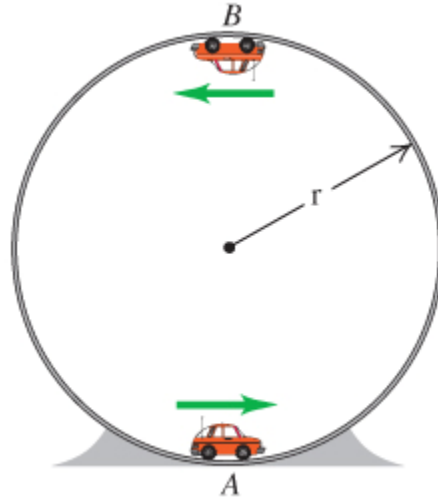
L'énergie cinétique totale avant la collision est _____ ($>$, $<$ ou $=$) L'énergie cinétique totale après la collision.

La vitesse du centre de masse avant la collision est _____ ($>$, $<$ ou $=$) La vitesse du centre de masse après la collision.

14. Une balle est relâchée d'une hauteur de 50 m. Tracez le graphique de l'énergie gravitationnelle en fonction de l'énergie cinétique pendant la chute de la balle.



15. Une voiture a suffisamment de vitesse pour faire le tour de la piste montrée sur la figure. À quel endroit la normale faite sur la voiture sur la piste est-elle la plus grande si la vitesse de la voiture est constante?



- Quand la voiture est au point le plus bas (A).
- Quand la voiture est au point le plus haut (B).
- La normale est toujours la même et elle n'est pas nulle.
- La normale est toujours nulle.

Rép. 1b 2c 3b 4b 5e 6 nul 7b 8d 9:2,5 m 10: reste la même, augmente
11c 12b 13 =,>,<= 14, ligne droite de pente négative 15a

16. (12 points)

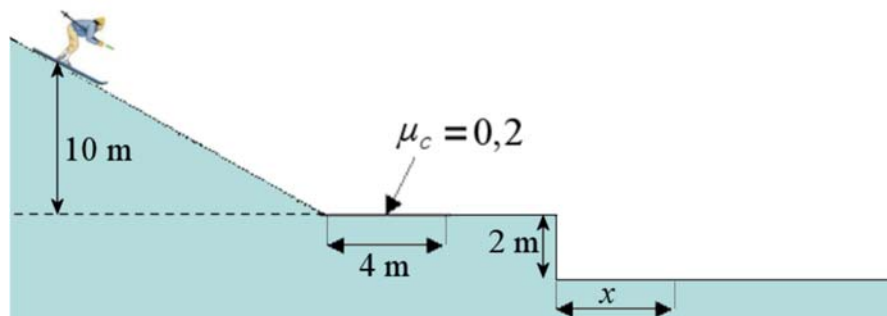
Un bloc de 4 kg se déplaçant à 18 m/s entre en collision élastique avec un bloc de 8 kg initialement au repos. Cela propulse le bloc de 8 kg vers un ressort. Quelle sera la compression maximale du ressort? Il n'y a pas de friction entre les blocs et le sol.



Rép. 3,394 m

17. (12 points)

Lucille, qui a une masse de 60 kg, descend la pente de ski montrée sur la figure. Il n'y a pas de friction entre les skis et le sol, sauf sur une distance de 4 m où le coefficient de friction cinétique est de 0,2. À quelle distance du pied de la falaise Lucille va-t-elle tomber? (x sur la figure)

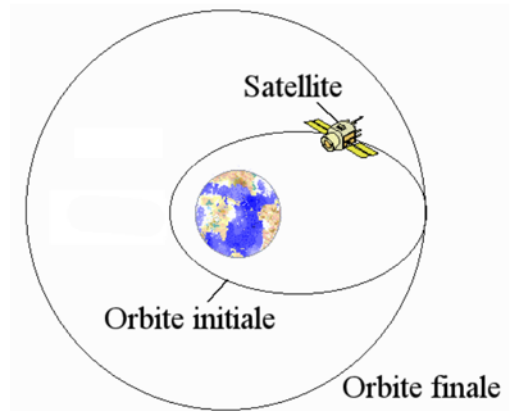


Rép. 8,579 m

18. (10 points)

On veut changer l'orbite elliptique d'un satellite pour la rendre circulaire. L'orbite elliptique a un périégée de 10 000 km et un apogée de 30 000 km.

- De combien doit-on changer la vitesse quand le satellite est à l'apogée pour passer à l'orbite circulaire?
- Si le moteur du satellite éjecte 20 kg de gaz par seconde à une vitesse de 3000 m/s, pendant combien de temps doit-on faire fonctionner le moteur pour faire ce changement de vitesse?



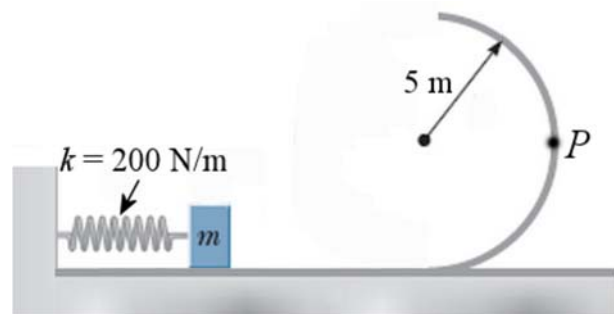
Masse initiale du satellite = 300 kg
Masse de la Terre = 6×10^{24} kg

Rép. a) 1070 m/s b) 4,5 s

19. (12 points)

Une boîte de 500 g est propulsée par un ressort comprimé de 1 m et ayant une constante de 200 N/m. Il n'y a pas de friction dans ce problème.

- Quelle est la vitesse de la boîte quand elle est au point P?
- Quelle est l'accélération tangentielle de la boîte quand elle est au point P?
- Quelle est l'accélération centripète de la boîte quand elle est au point P?
- Si une souris de 200 g est dans la boîte, combien de g subit-elle quand la boîte est au point P?
- Dessinez sur la figure la direction du poids apparent de la souris quand la boîte est au point P.

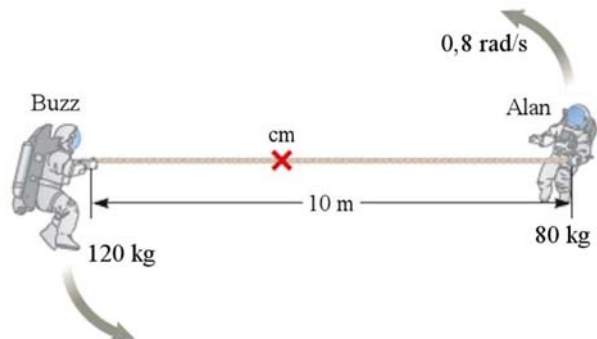


Rép. a) 17,38 m/s b) 9,8 m/s² c) 60,4 m/s² d) 6,163 e) vers la droite

20. (12 points)

Buzz et Alan sont deux astronautes flottants dans l'espace tel qu'illustré sur la figure. Initialement, ils sont à 10 m l'un de l'autre et ils tournent autour du centre de masse des deux astronautes avec une vitesse angulaire de $0,8 \text{ rad/s}$. Buzz tire alors sur la corde de sorte que la distance entre Buzz et Alan n'est plus que de 4 m.

- Quel est le moment d'inertie par rapport au centre de masse avant que Buzz ne tire sur la corde?
- Quel est le moment d'inertie par rapport au centre de masse après que Buzz ait tiré sur la corde?
- Quelle est la vitesse angulaire des astronautes quand ils sont à 4 m l'un de l'autre?
- Quelle est la vitesse de chaque astronaute quand ils sont à 4 m l'un de l'autre?
- Quelle est la tension de la corde quand les deux astronautes sont à 4 m l'un de l'autre?
- Quelle est l'augmentation de l'énergie cinétique du système quand la distance entre les astronautes passe de 10 m à 4 m l'un de l'autre?
- Quel est le travail fait par Buzz pour faire passer la distance entre les astronautes de 10 m à 4 m?

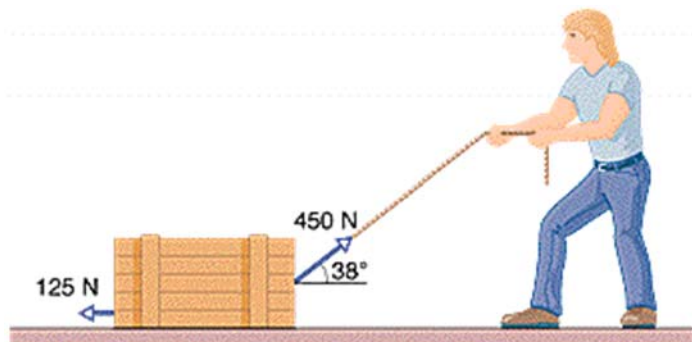


Rép. a) 4800 kgm^2 b) 768 kgm^2 c) 5 rad/s d) Buzz : 8 m/s Allan : 12 m/s
 e) 4800 N f) 8064 J g) 8064 J

21. (12 points)

David déplace une boîte de 100 kg en tirant sur une corde. (Le 125 N est la force de friction cinétique quand David tire.)

- a) Quel est le coefficient de friction cinétique entre le sol et la boîte?
- b) Quelle est l'accélération de la boîte?
- c) Quelle distance totale aura fait la boîte si David arrête de tirer sur la corde au bout de 2 s?



Rép. a) 0,1778 b) 2,296 m/s² vers la droite c) 10,64 m