

EXAMEN 3

PHYSIQUE MÉCANIQUE
40% de la note finale

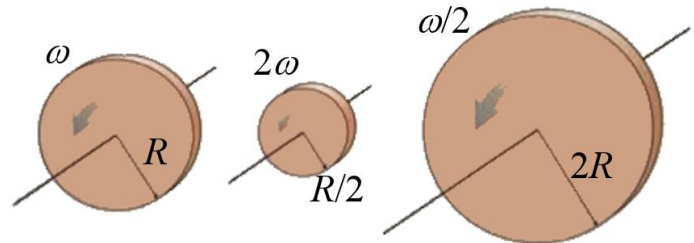
Hiver 2021

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

1. La figure montre 3 disques de même masse tournant autour d'un axe de rotation. Lequel de ces objets a la plus grande énergie cinétique de rotation ?

- ___ % A
- ___ % B
- ___ % C
- ___ % Ils ont tous la même énergie.



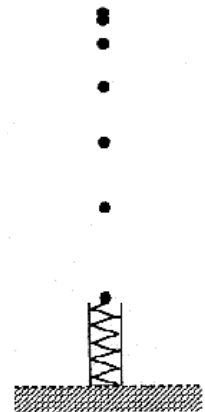
2. Pendant un mouvement de projectile qui retombe, à la même hauteur, à 10 m de son point de départ, laquelle ou lesquelles des quantités suivantes peut être nulle à un moment donné de la trajectoire ?

1. L'accélération
2. La composante horizontale de la quantité de mouvement
3. La composante verticale de la quantité de mouvement
4. La puissance instantanée de la force gravitationnelle.

Réponse(s) : _____

3. Une masse est déposée sur un ressort vertical comprimé d'une distance d . On lâche le tout et la masse est alors projetée vers le haut. La masse atteint sa vitesse maximale...

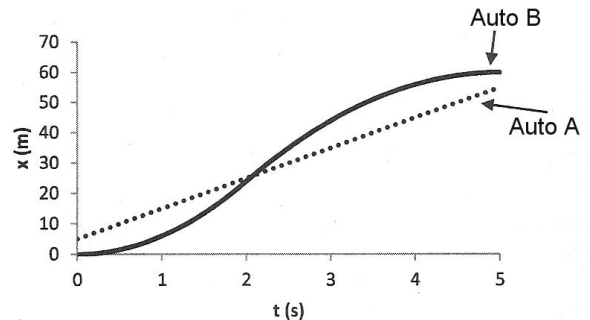
- ___ % a) quand le ressort est complètement décomprimé ($x = 0$)
- ___ % b) quand $kx = mg$.
- ___ % c) quand $\frac{1}{2}kx^2 = mgx$.
- ___ % d) quand la compression du ressort est la moitié de la compression initiale ($x = d/2$).



Examen 3 - Mécanique

4. Le graphique montre la position de deux autos se déplaçant sur une route. Ce graphique montre que...

- % a) les deux autos n'ont jamais la même vitesse.
- % b) les deux autos ont eu la même vitesse une fois seulement.
- % c) les deux autos ont eu la même vitesse deux fois seulement.
- % d) les deux autos ont toujours la même vitesse.



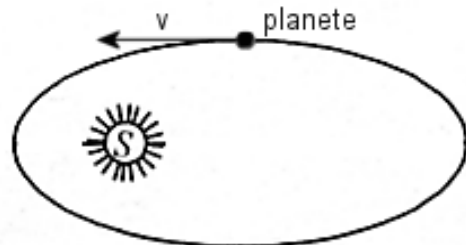
5. Laquelle de ces planètes a le plus petit le champ gravitationnel à sa surface ?

- % a) La Terre
- % b) Une planète ayant la même masse que la Terre, mais ayant un diamètre deux fois plus grand.
- % c) Une planète ayant le même diamètre que la Terre, mais deux fois plus massive.
- % d) Une planète ayant une masse deux fois plus grande que la Terre et un diamètre deux fois plus grand que la Terre.

6. Marianne est dans un ascenseur qui monte. Si l'ascenseur ralentit (avec une accélération dont la grandeur est inférieure à $9,8 \text{ m/s}^2$), alors la grandeur de la normale qui s'exerce sur Marianne est...

- % a) plus petite que la grandeur de son poids.
- % b) identique à la grandeur de son poids.
- % c) plus grande que la grandeur de son poids.
- % d) plus grande ou plus petite, cela dépend de la grandeur de la vitesse.

7. Une planète suit une trajectoire en forme d'ellipse montrée sur la figure. Quel est le signe de la puissance instantanée de la force de gravitation exercée par l'étoile sur la planète quand celle-ci est à la position indiquée sur la figure ?

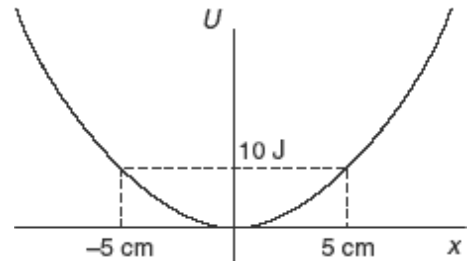


- % a) Négatif.
- % b) Nul.
- % c) Positif.

Examen 3 - Mécanique

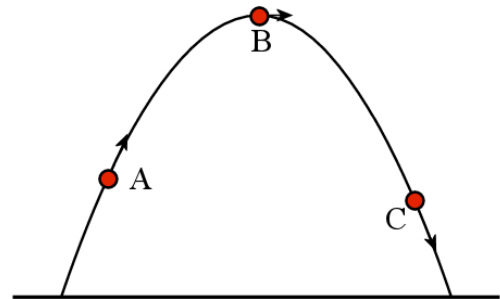
8. On objet ayant une énergie mécanique de 10 J a une énergie potentielle donnée par ce graphique (c'est une parabole). Où est l'objet quand il subit la force la plus grande vers les x négatifs ?

- ___ % a) $x = -5$ cm
 ___ % b) $x = 0$ cm
 ___ % c) $x = 5$ cm
 ___ % d) C'est un piège, la force est constante puisque la concavité est constante pour une parabole.



9. La figure montre trois positions de la trajectoire d'un projectile dans le vide. À quel endroit, parmi ces trois positions, le poids apparent de l'objet est-il le plus grand ? (Le point C est plus près du sol que le point A.)

- ___ % a) Au point A
 ___ % b) Au point B
 ___ % c) Au point C
 ___ % d) Il est le même aux 3 positions, mais il n'est pas nul.
 ___ % e) Il est nul aux 3 positions.

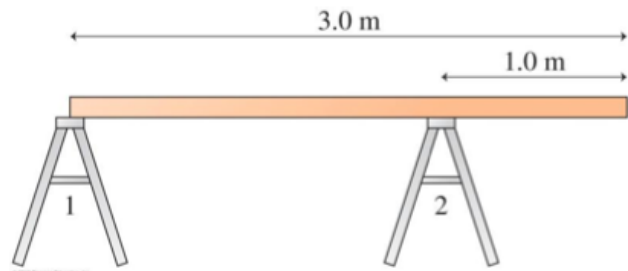


10. Une voiture de course effectue un tour sur une piste circulaire horizontale en 121 secondes. Si la voiture gardait la même vitesse, mais que la piste était inclinée vers l'intérieur, qu'arriverait-il à la force centripète ?

- ___ % a) La force centripète devient nulle.
 ___ % b) La force centripète augmenterait.
 ___ % c) La force centripète diminuerait, mais ne sera pas nulle.
 ___ % d) La force centripète resterait pareil.

11. Il y a deux normales qui s'exercent sur cette planche. Il y en a une faite par le tréteau de gauche (1) et une faite par le tréteau de droite (2). Laquelle de ces normales est la plus grande ?

- ___ % a) Celle faite par le tréteau de gauche.
 ___ % b) Celle faite par le tréteau de droite.
 ___ % c) Les deux normales ont la même grandeur.



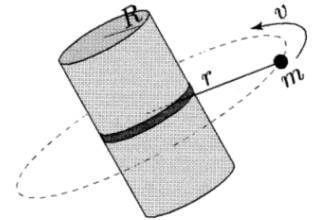
Examen 3 - Mécanique

12. Un atome d'uranium au repos se fissionne (éclate) en deux parties de masse différentes. Laquelle des morceaux aura la plus grande quantité de mouvement (en valeur absolue) ?

- % a) Celle avec la plus petite masse.
- % b) Celle avec la plus grande masse.
- % c) Les deux auront une quantité de mouvement nulle.
- % d) Les deux auront la même quantité de mouvement non-nulle.

13. Un satellite en orbite est fait d'une section centrale cylindrique et d'une petite masse retenue par une corde. Comment change la vitesse angulaire de rotation du satellite si un mécanisme dans le satellite déroule un peu de corde, augmentant ainsi le rayon de la trajectoire de la petite masse ?

- % a) Elle augmente.
- % b) Elle reste la même.
- % c) Elle diminue.

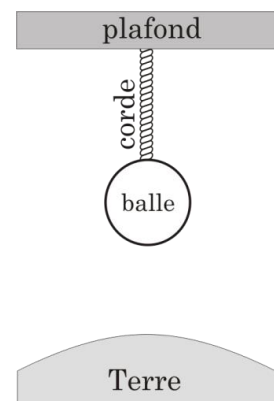


14. La position d'un objet est donnée par la formule $x = (t - 2)(t - 4)$. À quel moment la vitesse de l'objet est-elle nulle ?

- % a) $t = 2$ s
- % b) $t = 3$ s
- % c) $t = 4$ s
- % d) $t = 6$ s
- % e) Elle n'est jamais nulle.

15. Une balle immobile est suspendue par une corde. La force associée par la 3^e loi de Newton à la force de tension agissant sur la balle est la force exercée sur...

- % a) la balle par la Terre.
- % b) le plafond par la corde.
- % c) le plafond par la balle.
- % d) la corde par la balle.
- % e) la corde par le plafond.
- % f) la balle par le plafond.

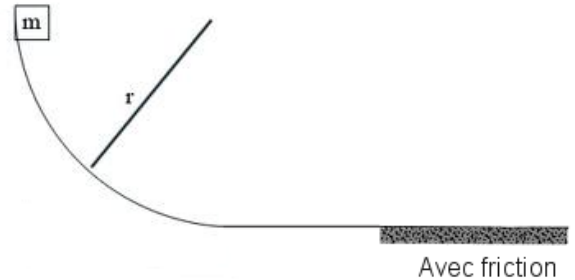


Réponses : 1d 2 : 3 et 4 3b 4c 5b 6a 7c 8c 9e 10d 11b 12d 13c 14b 15d

16. (12 points)

Un bloc de 10 kg descend le long d'une pente (sans friction) en forme d'arc de cercle. Le rayon de cet arc est de 5 m. Il glisse ensuite sur une surface horizontale sans friction pour arriver finalement sur une surface où il y a de la friction ($\mu_c = 0,4$)

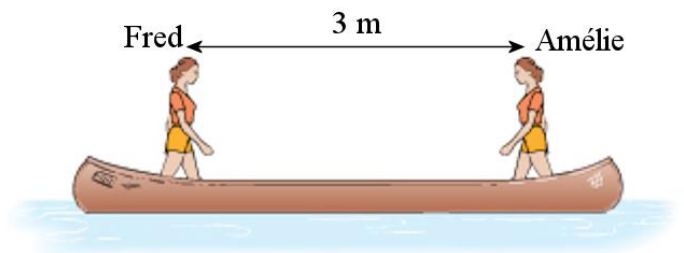
- a) Quelle est la vitesse du bloc au bas de la pente ?
- b) Quelle est l'accélération centripète maximale subit par le bloc durant sa descente ?
- c) Quelle sera la distance d'arrêt du bloc dans la zone où il y a de la friction ?
- d) Quel est le nombre de g subit par le bloc pendant la phase d'arrêt du bloc ?



Réponses : a) 9,899 m/s b) 19,6 m/s² c) 12,5 m d) 1,077

17. (10 points)

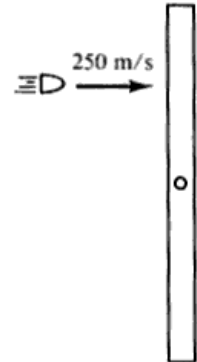
Frédérique, d'une masse de 70 kg, et Amélie, qui est plus légère, se trouvent dans un canot de 30 kg sur un lac. Le canot est immobile sur une eau calme. Elles échangent leurs places, c'est-à-dire que Frédérique prend la place de Amélie et Amélie prend la place de Frédérique. Les deux sièges sont séparés de 3 mètres. Après l'échange, Frédérique remarque, en observant le fond du lac, que le canot s'est déplacé de 40 cm. Quelle est la masse d'Amélie ?



Réponse : 50 kg

18. (12 points)

Un bâton de 1 m de long, ayant une masse totale de 300 g, peut tourner autour d'un axe de rotation passant par son centre. Initialement, la tige ne tourne pas. Un projectile de 4 g ayant une vitesse de 250 m/s frappe la tige à mi-chemin entre le pivot et une des extrémités et se loge dans la tige.



- Déterminer la vitesse angulaire de la tige après la collision.
- Déterminer le nombre de tour que fera la tige avant de s'arrêter de tourner si la friction du pivot fait un moment de force de 0,01 Nm qui s'oppose à la rotation
- Déterminer combien de temps il faudra au bâton pour s'arrêter de tourner.

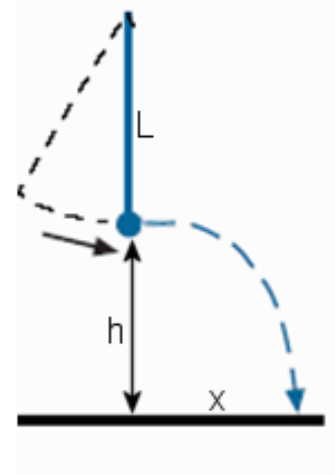
Réponse : a) 9,901 rad/s b) 19,697 tours c) 25 s

19. (12 points)

Un pendule de 100 g est relâché alors qu'il fait un angle de 60° avec la verticale. Quand le pendule arrive au point le plus bas, la corde (d'une longueur de 2 m) casse et la masse du pendule tombe au sol. Si la masse est à $h = 2,5$ m du sol quand la corde casse, déterminez

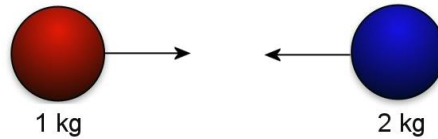
- Le temps de vol de la masse (compté à partir du moment où la corde casse).
- La portée (x) de la masse.

Réponse : a) $5/7$ s (0,71428 s) b) 3,1623 m



20. (12 points)

Une balle de 1 kg allant à 12 m/s entre en collision avec une balle de 2 kg allant en direction opposée à 24 m/s.

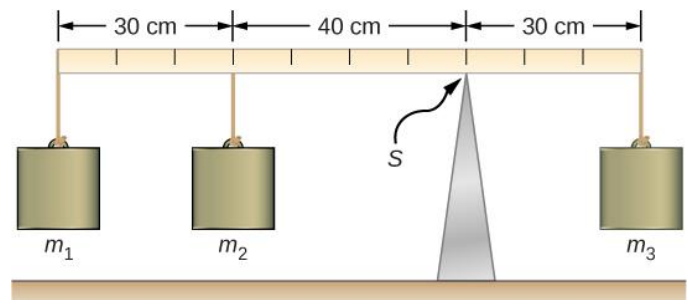


- Quelle est la vitesse des balles si elles restent collées ensemble après la collision ?
- Quelles sont les vitesses des balles après la collision si la collision est parfaitement élastique (en 1 dimension) ?

Réponse : a) $v = -12$ m/s b) $v_{\text{balle de 1 kg}} = -36$ m/s $v_{\text{balle de 2 kg}} = 0$ m/s

21. (12 points)

La tige de la figure est à l'équilibre. On sait que l'objet 1 a une masse de 200 g et que l'objet 2 a une masse de 100 g.



- Quelle doit être la masse de l'objet 3 pour que le système soit à l'équilibre si la tige qui supporte les 3 objets a une masse négligeable ?
- Si la masse de l'objet 3 est celle que vous avez trouvé en a), quelle est la grandeur de la normale faite par le support sur la tige ?
- Quelle doit être la masse de l'objet 3 pour que le système soit à l'équilibre si la tige qui supporte les 3 objets a une masse de 400 g ?

Réponse : a) 600 g b) 8,82 N c) 866,7 g