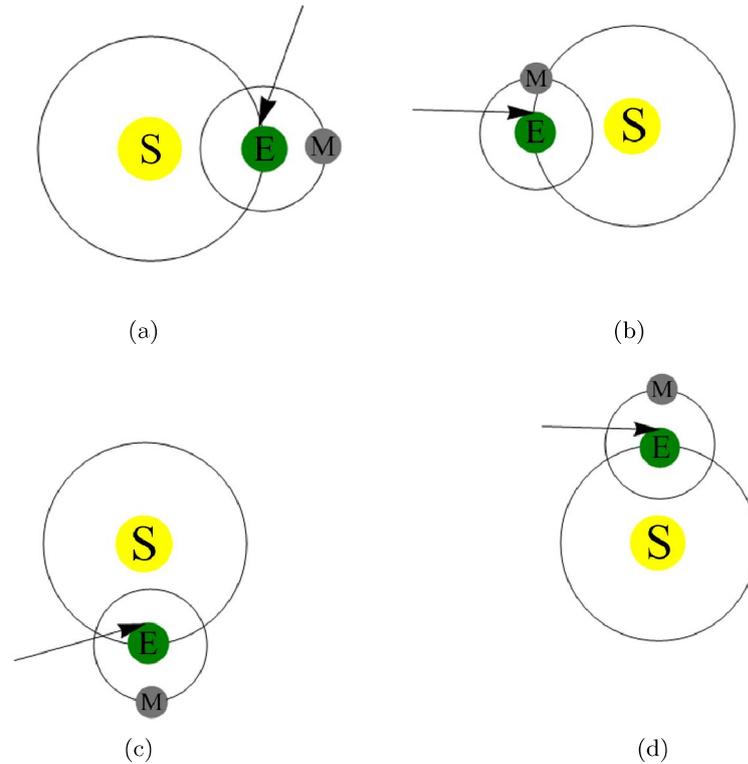
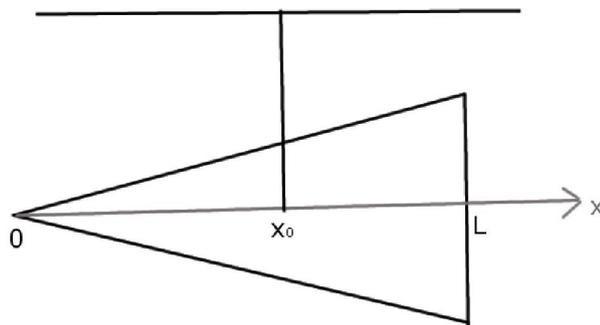


Question 1

Dans quelle configuration Soleil-Lune pouvez-vous voir la plus grande marée ? Supposez que la Terre et la Lune se déplacent sur des orbites circulaires.

**Question 2**

Vous tenez un prisme triangulaire isométrique d'épaisseur négligeable (voir schéma), que vous souhaitez attacher à une corde. A quel point sur l'axe x devez-vous le faire pour que le prisme reste à l'horizontale ?



- a) $\frac{1}{2}L$
 b) $\frac{1}{\sqrt{2}}L$
 c) $\frac{2}{3}L$

- d) $\frac{3}{4}L$
 e) $\frac{\sqrt{3}}{2}L$

Question 12

Une sphère homogène de rayon r et un cylindre homogène de rayon $2r$ roulent sans friction le long d'un plan incliné de longueur L et d'inclinaison α . On les lâche du haut du plan incliné. Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- a) Le cylindre et la sphère arrivent en même temps.
- b) Le cylindre arrive en premier.
- c) La sphère arrive en premier.
- d) Cela dépend des valeurs de r et de L .
- e) La réponse dépend seulement de la valeur de L .

Question 13

Un récipient fermé par un piston hermétique libre de mouvement contient seulement de l'eau ou de la vapeur d'eau en diverses quantités. La pression externe sur le piston est maintenue constamment égale à la pression atmosphérique. Le récipient est soudainement mis près d'une source chaude et l'eau commence à s'évaporer. Laquelle de ces affirmations est vraie ?

- a) Le volume et la température augmentent.
- b) Le volume reste constant tant qu'il y a encore de l'eau dans le récipient.
- c) Le volume et la température restent constants tant qu'il y a encore de l'eau dans le récipient.
- d) Le volume augmente et la température reste constante.
- e) Aucune des réponses ci-dessus.

Question 14

De quelle manière est modifiée la portée d'un canon si l'on double la vitesse initiale de la munition (tous les autres paramètres demeurent identiques et la résistance de l'air est négligée) ?

- a) Elle est deux fois plus grande.
- b) Elle est quatre fois plus grande.
- c) Elle est huit fois plus grande.
- d) Aucune des réponses précédentes.

Question 15

Une masse est suspendue à un ressort de masse non négligeable. Quelqu'un tient le haut du ressort de façon à ce que la masse ne touche pas le sol. Une fois que le système est à l'équilibre statique, le haut du ressort est lâché.

- a) Le haut du ressort et la masse tombent avec la même accélération.
- b) Le haut du ressort tombe, la masse remonte jusqu'à ce qu'ils se rencontrent.
- c) Le haut du ressort tombe et la masse ne bouge pas jusqu'à ce qu'ils se rencontrent.
- d) Le haut du ressort ne bouge pas et la masse remonte jusqu'à ce qu'ils se rencontrent.
- e) Le haut du ressort et la masse tombent, l'accélération de la masse est plus faible.

Question 16

Deux béchers identiques remplis d'un volume d'eau identique sont placés sur deux plateaux d'une balance. Dans un des béchers on a attaché une balle de ping-pong au bas du bécher de façon à ce qu'elle soit totalement immergée. Dans l'autre bécher on immerge une balle en plastique dur (qui ne flotte pas), qu'on attache à une ficelle afin qu'elle ne touche pas le fond. Les deux balles ont le même volume. Lorsque qu'on retire la cale de la balance, de quel côté penche cette dernière ?

- a) Du côté de la balle de ping-pong.
- b) Du côté de la balle en plastique dur.
- c) La balance reste à l'équilibre.

Question 17

Quelles seraient les caractéristiques de l'image d'un objet situé à $1.5 l_f$ d'une lentille convergente ? ($l_f =$ Distance focale)

- a) Réelle, droite, plus petite que l'objet
- b) Réelle, droite, plus grande que l'objet
- c) Réelle, inversée, plus petite que l'objet
- d) Réelle, inversée, plus grande que l'objet
- e) Aucune de ces réponses

Question 18

Une masse m est attachée à une longue ficelle et agit comme un pendule. Elle commence son oscillation à une hauteur h en dessus d'une surface horizontale. Au point le plus bas de l'oscillation elle entre en collision avec une autre masse qui est au repos sur la surface. Elle va rebondir avec une vitesse moindre et la deuxième masse emporte 25% de l'énergie cinétique de la première masse. Quelle est la hauteur à laquelle la première masse va se rendre ? Il n'y a pas de frottements sur la surface horizontale ni de résistance dans l'air.

- a) Exactement $h/4$.
- b) Plus bas que $h/4$.
- c) Plus bas que $3h/4$ mais plus haut que $h/4$.
- d) Exactement $3h/4$.

Question 19

Le changement d'énergie potentielle gravitationnelle pour mettre un satellite en orbite circulaire de rayon R autour de la Terre est de

$$GM_T m \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{R} \right) = 3.14 \times 10^6 \text{ J}.$$

Durant le lancement, l'énergie disponible est seulement de $3.15 \times 10^6 \text{ J}$. Les ingénieurs décident donc de procéder au lancement de façon verticale. Que se passe-t-il ? (toute l'énergie est disponible pour le satellite, mais ce dernier ne possède pas de moyen contrôle de sa direction)

- a) Le satellite sera placé en orbite a un rayon plus grand que R .
- b) Le satellite va échapper au champ de gravitation terrestre.
- c) Le satellite va dépasser l'orbite R , mais il va retomber sur la Terre.
- d) Le satellite va se placer en orbite circulaire de rayon R .

Question 20

L'amplitude d'une onde mécanique transversale est doublée, sans aucun autre changements opérés sur l'onde. Lequel de ces affirmation est vraie ?

- a) La vitesse de l'onde change.
- b) La fréquence de l'onde change.
- c) La vitesse transverse maximale d'un élément du milieu que l'onde traverse change.
- d) Aucunes des affirmations (a)-(c) n'est vraies.
- e) Toutes les affirmations (a)-(c) sont vraies.

Question 21

Quelle quantité de charge (en Coulomb) doit-on ajouter à une sphère métallique de rayon $r = 0.5 \text{ m}$ (isolée) pour augmenter son potentiel électrique de 1 V . (on suppose qu'il n'y a pas de claquage de l'air à l'intérieur de la sphère)

- a) Cela dépend du potentiel électrique auquel la sphère est déjà.
- b) $1.39 \times 10^{-11} \text{ C}$
- c) Cela dépend de la charge déjà présente sur la sphère.
- d) $5.56 \times 10^{-11} \text{ C}$
- e) $3.28 \times 10^{-11} \text{ C}$

Question 22

Durant une tempête des grêlons de $2 \times 10^{-2} \text{ m}$ de diamètre tombent avec une vitesse de 28 ms^{-1} sur le toit plat d'une cabane de jardin, ce dernier fait 4 m par 5 m . Il y a environ 195 grêlons par mètre cube d'air. Quelle est la valeur de la force moyenne exercée par les grêlons sur le toit si on ignore les possibles rebonds de ces derniers. $\rho_{\text{glace}} = 920 \text{ kgm}^{-3}$

- a) 11 783 N
- b) 3367 N
- c) 94 264 N
- d) 102 N