

Sujet

Barème

Exercice 1 : Mécanique (10 pts)

Partie 1 : Mouvement et vitesse

Une voiture se déplace sur une section d'une route droite dans de bonnes conditions météorologiques (figure ci-contre).

1) Répondre en mettant une croix (x) dans la case qui convient :

Lorsque la voiture s'éloigne de l'arbre, alors :

La voiture est en mouvement par rapport à l'arbre.

Le conducteur est en repos par rapport à la voiture.



1

2) Compléter la phrase par les mots convenables de la liste suivante : trajectoire – rectiligne – curviligne.

Par rapport à l'arbre, la **trajectoire** de la voiture est **rectiligne**, tandis que la trajectoire d'un point de sa roue est **curviligne**.

0.75

3) La voiture parcourt la distance AB = 300m à une vitesse constante pendant la durée t=15s.

3.1- Calculer, en m/s et en km/h, sa vitesse moyenne entre les deux points A et B.

1

On sait que : $V_m = \frac{d}{t}$ avec : $\begin{cases} d = AB = 300 \text{ m} \\ t = 15 \text{ s} \end{cases}$

A.N : $V_m = \frac{300 \text{ m}}{15 \text{ s}} \Rightarrow V_m = 20 \text{ m.s}^{-1}$

Conversion en Km.h^{-1} : $V_m = 20 \times 3,6$ أي $V_m = 72 \text{ Km.h}^{-1}$

3.2- Déterminer le type et la nature du mouvement de la voiture entre les points A et B. Justifier la réponse.

⊕ Type du mouvement : **mouvement de translation rectiligne**, car la trajectoire est rectiligne et chaque segment joignant deux points quelconques de la voiture se déplace en conservant la même direction.

1

⊕ La nature du mouvement : **mouvement uniforme**, car la vitesse de la voiture est constante entre les deux points A و B.

4) Lorsque la voiture a atteint le point B, le conducteur a aperçu une cavité dans la chaussée à une distance BC=100 m. La durée de réaction du conducteur est $t_r = 1\text{s}$.

4.1- Calculer la distance de réaction d_r .

0.75

On a : $V = \frac{d_r}{t_r}$ Donc : $d_r = V \times t_r$ A.N : $d_r = 20 \text{ m.s}^{-1} \times 1 \text{ s} \Rightarrow d_r = 20 \text{ m}$

4.2- Quelle est la valeur maximale de la distance de freinage d_f pour éviter de tomber dans la cavité?

1

La distance entre le conducteur et la cavité au moment où le conducteur aperçoit cette dernière est : BC = 100m. Afin d'éviter de tomber dans la cavité, la distance d'arrêt doit être inférieure à 100m (la valeur de la distance d'arrêt maximale est de 100m).

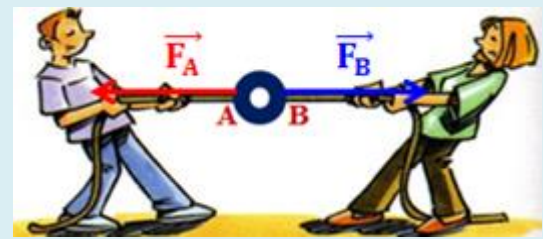
On sait que : $d_a = d_r + d_f$ d'où : $d_f = d_a - d_r$

A.N : $d_a = 100 - 20 \Rightarrow d_f = 80 \text{ m}$

⇒ La valeur maximale de la distance de freinage d_f pour éviter de tomber dans la cavité est donc 80 m.

Partie 2 : Actions mécaniques - Forces

Pendant la récréation, deux élèves tirent un anneau solide indéformable et de masse négligeable par deux cordes, comme le montre la figure suivante :



On considère que l'anneau est en équilibre.

1) Compléter le tableau suivant :

Action mécanique	Action de contact ou à distance	Action localisée ou répartie	Effet de l'action
L'action de l'une des deux cordes sur l'anneau.	Action de contact	Action localisée	Effet statique
L'action de la terre sur l'élève.	Action à distance	Action répartie	Effet statique

2) L'intensité de la force exercée par la corde sur l'anneau au point A est $F_A = 100N$.

2.1- Représenter la force \vec{F}_A sur la figure en précisant l'échelle utilisée.

En choisissant l'échelle $1cm \leftrightarrow 50N$, la longueur du vecteur force \vec{F}_A sera : 2 cm (Voir figure).

2.2- Rappeler les conditions d'équilibre d'un corps solide soumis à deux forces.

Lorsqu'un solide soumis à deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 est en équilibre, alors :

➤ **Les deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont la même droite d'action.**

➤ **$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$ (les deux forces ont la même intensité et des sens opposés).**

2.3- Dédurre les caractéristiques de la force \vec{F}_B exercée par la corde sur l'anneau au point B. Représenter cette force sur la figure précédente.

L'anneau est en équilibre sous l'action de deux forces, alors en appliquant les conditions d'équilibre, on déduit que les deux forces \vec{F}_A et \vec{F}_B ont la même droite d'action, la même intensité et des sens opposés. Donc les caractéristiques de la force \vec{F}_B exercée par la corde sur l'anneau sont :

Le point d'application	La droite d'action	Le sens	L'intensité
Le point B	La droite (AB)	De B vers la droite	$F_A = F_B = 100 N$

En choisissant la même échelle $1cm \leftrightarrow 50N$, la longueur du vecteur force \vec{F}_B sera : 2 cm (Voir figure).

Exercice 2 : Electricité (6 pts)

Un appareil de chauffage électrique de résistance R porte les indications suivantes : (500W; 220V).

1) Mettre une croix devant la bonne réponse :

L'appareil de chauffage transforme l'énergie électrique en :	Energie cinétique <input type="checkbox"/>	Energie thermique <input checked="" type="checkbox"/>
La valeur 220V est :	La tension nominale <input checked="" type="checkbox"/>	La puissance nominale <input type="checkbox"/>
La valeur 500W est :	La tension nominale <input type="checkbox"/>	La puissance nominale <input checked="" type="checkbox"/>
L'intensité nominale de l'appareil de chauffage est :	$I = 0,44 A$ <input type="checkbox"/>	$I = 2,27 A$ <input checked="" type="checkbox"/>
La résistance de l'appareil de chauffage est :	$R = 96,91 \Omega$ <input checked="" type="checkbox"/>	$R = 0,01 \Omega$ <input type="checkbox"/>

2) Pour préparer du thé lors d'une pause familiale, le père a utilisé cet appareil électrique pendant une heure et demie.

2.1- Donner l'expression de l'énergie électrique consommée par cet appareil en fonction de la résistance R, l'intensité I du courant électrique et le temps de fonctionnement t. **$E = R \times I^2 \times t$**

2.2- Calculer, en Wattheure et en Joule, la valeur de cette énergie.

On a : $E = P \cdot t$ A.N : $E = 500W \times 1,5h \Rightarrow E = 750 Wh$

Conversion en Joule : $E = 750 \times 3600 \Rightarrow E = 2700000J$

2.3- Dédurre le nombre de tours (n) du cadran du compteur électrique, sachant que sa constante est $C = 2 Wh/tr$ et que l'appareil de chauffage fonctionne seul.

On a : $E = n \cdot C$ d'où : $n = \frac{E}{C}$ A.N : $n = \frac{750 Wh}{2 Wh/tr} \Rightarrow n = 375 tr$

3) Sachant que la puissance maximale pour cette installation domestique est $P_{\max} = 2200\text{W}$, Expliquer ce qui se passera lorsqu'on fait fonctionner simultanément l'appareil de chauffage précédent avec d'autres appareils dont la puissance électrique totale est 1800 W ?

1

La puissance électrique totale reçue par tous les appareils qui fonctionnent simultanément est :

$$P_T = 1800 + 500 \quad \Rightarrow \quad P_T = 2300\text{W}$$

Et on sait que la puissance maximale pour cette installation domestique est $P_{\max} = 2200\text{W}$.

On remarque que $P_T > P_{\max}$, donc : lorsqu'on fait fonctionner simultanément l'appareil de chauffage précédent avec d'autres appareils dont la puissance électrique totale est 1800 W , on aura une coupure du courant électrique.

Exercice 3 : La comparaison de la force attractive de certaines planètes (4 pts)

Dans le cadre d'expéditions scientifiques d'exploration spatiale, un astronaute a été chargé de collecter des données permettant de comparer la force attractive de certaines planètes. Il emporta donc avec lui trois corps solides A, B et C, une balance électronique, un dynamomètre et d'autres outils (appareil photo, calculatrice,).



Le tableau ci-dessous montre les résultats obtenus :

	A la surface de la terre		A la surface de la lune		A la surface d'une planète X	
	A	B	A	B	A	B
Le corps						
La masse en kg	0,5	1,2	0,5	1,2	0,5	1,2
L'intensité du poids en N	5	12	0,8	1,92	1,9	4,56
L'intensité de la pesanteur en N/kg	10	10	1,6	1,6	3,8	3,8

1) Quels appareils l'astronaute a-t-il utilisés pour mesurer la masse et l'intensité du poids ?

- L'appareil utilisé pour mesurer la masse est la balance.
- L'appareil utilisé pour mesurer l'intensité du poids est le dynamomètre.

2) Aider l'astronaute à remplir ce tableau. **Voit tableau**

3) Quelles sont les conclusions qu'on peut déduire de la mission accompli pendant l'expédition ?

- La masse d'un objet est une grandeur invariable, elle reste la même lorsqu'on change de lieu.
- L'intensité du poids d'un objet varie avec le lieu et l'altitude où l'objet se trouve.
- L'intensité de la pesanteur varie avec le lieu et l'altitude où l'objet se trouve.

0.75

2.25

1