

Aide-mémoire

Produit vectoriel $\vec{A} \times \vec{B} = (A_y B_z - A_z B_y) \hat{i} + (A_z B_x - A_x B_z) \hat{j} + (A_x B_y - A_y B_x) \hat{k}$

Cinématique à une dimension

Vitesse et accélération moyenne/instantanée $v_{x, moy} = \Delta x / \Delta t$ $v_x = dx / dt$ $a_{x, moy} = \Delta v_x / \Delta t$ $a_x = dv_x / dt$

Équations à accélération constante... $v_x = v_{x0} + a_x t$ $x = x_0 + v_{x0} t + \frac{1}{2} a_x t^2$

Équations supplémentaires $x = x_0 + \frac{1}{2} (v_{x0} + v_x) t$ $v_x^2 = v_{x0}^2 + 2a_x (x - x_0)$

Cinématique à trois dimensions

Vitesse instantanée $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \hat{i} + \frac{dy}{dt} \hat{j} + \frac{dz}{dt} \hat{k} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} + v_z \hat{k}$

Accélération instantanée..... $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt} \hat{i} + \frac{dv_y}{dt} \hat{j} + \frac{dv_z}{dt} \hat{k} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} + a_z \hat{k}$

Équations à accélération constante... $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \frac{1}{2} (\vec{v}_0 + \vec{v}) t$

Chute libre..... $a_x = 0$ $a_y = -g$

Transformations de Galilée..... $\vec{r}' = \vec{r} - \vec{u} t$ $\vec{v}' = \vec{v} - \vec{u}$ $\vec{a}' = \vec{a}$

Accélération normale/tangentielle..... $|\vec{a}|_n = \frac{v^2}{R}$ $|\vec{a}|_t = \frac{dv}{dt}$

Dynamique de la particule

Frottement statique/cinétique..... $f_s \leq \mu_s N$ $f_c = \mu_c N$

Travail d'une force constante/variable/variable à 1D $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$ $W_{A \rightarrow B} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}$ $W = \int_{x_1}^{x_2} F_x(x) dx$

Puissance moyenne/instantanée..... $P_{moy} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ $P = \frac{dW}{dt}$

Gravité : force/travail/énergie potentielle $F_G = -mg$ $W_G = -mg(y_f - y_i)$ $U_G = mgy$

Ressort : force/travail/énergie potentielle $F_{R,x} = -k \Delta l$ $W_R = -\frac{1}{2} k (\Delta l_f^2 - \Delta l_i^2)$ $U_R = \frac{1}{2} k \Delta l^2$

Énergie cinétique/mécanique/conservation $K = mv^2/2$ $\Delta K = W_{tot}$ $E = U + K$ $\Delta E = W_{nc}$



Université d'Ottawa • University of Ottawa

Faculté des sciences
Physique

Faculty of Science
Physics

3 octobre 2014

PHY1721/1731

Dr. N. Shtinkov

Examen de mi-session : 1h15min

page 1 de 6

VERSION B

INSTRUCTIONS

- Pour les réponses, utilisez la feuille de réponses à lecture optique. Le questionnaire ne sera pas vérifié.

- Dans la FEUILLE DE RÉPONSES remplissez les données nécessaires :
 - **nom, numéro d'étudiant et numéro du cours** dans les espaces prévus (lettres et code)
 - **la version du questionnaire (A ou B, voir ci-haut)** en haut à droite de la feuille (recto)

- Répondez à toutes les questions.
- L'examen est à livre fermé, une calculatrice non programmable et sans affichage graphique est permise.
- L'aide mémoire avec les formules est joint à la fin du questionnaire.

Nombre de pages du questionnaire : 6. Nombre de questions : 20.

1) La position de l'objet A en fonction du temps est $\vec{r}_A(t) = (3.00 \text{ m/s})t \hat{i} + (1.00 \text{ m/s}^2)t^2 \hat{j}$. La position d'objet B est $\vec{r}_B(t) = (4.00 \text{ m/s})t \hat{i} - (1.00 \text{ m/s}^2)t^2 \hat{j}$. Toutes les quantités sont dans des unités SI. Quelle est la distance entre objet A et objet B au moment $t = 3.00 \text{ s}$?

- A) 3.46 m B) 34.6 m C) 18.3 m D) 29.8 m E) 15.0 m

2) Une boîte de masse m est tirée à accélération constante a sur un plancher horizontal sans frottement par une corde faisant un angle de 15° au-dessus de l'horizontale. Si T est la tension de la corde,

- A) $T > ma$. B) $T = ma$. C) $T < ma$.

3) Soit un bloc sur une table horizontale sans frottement, sur la planète Terre. Le bloc accélère à 1.9 m/s^2 lorsqu'il subit une force horizontale de 90 N. Ensuite on met le bloc et la table sur la Lune où l'accélération gravitationnelle est 1.62 m/s^2 . Quelle est le poids du bloc sur la Lune?

- A) 39 N B) 67 N C) 58 N D) 48 N E) 77 N

4) Une rondelle de hockey glisse sur une table et passe le bord à une vitesse initiale de 28.0 m/s. La résistance de l'air est négligeable. La hauteur de la surface de la table est 2.00 m au-dessus du sol. À quel angle par rapport à l'horizontale se déplace la rondelle au moment lorsqu'elle atteint le sol?

- A) 77.2° B) 31.8° C) 12.6° D) 12.8° E) 72.6°

5) Soit les vecteurs $\vec{A} = -1.00 \hat{i} - 2.00 \hat{j}$ et $\vec{B} = 3.00 \hat{i} + 4.00 \hat{j}$. Quels sont le module et la direction du vecteur $\vec{C} = 3.00\vec{A} + 2.00\vec{B}$?

- A) 3.61 dans une direction 56.3° antihoraire par rapport à l'axe x positive
B) 5.00 dans une direction 56.3° antihoraire par rapport à l'axe x positive
C) 3.61 dans une direction 33.7° antihoraire par rapport à l'axe x positive
D) 3.61 dans une direction -56.3° antihoraire par rapport à l'axe x positive
E) 6.72 dans une direction 34.4° antihoraire par rapport à l'axe x positive

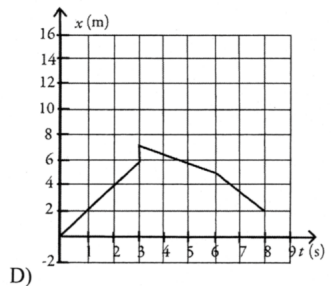
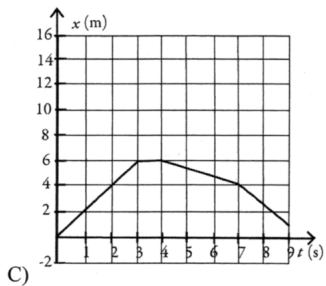
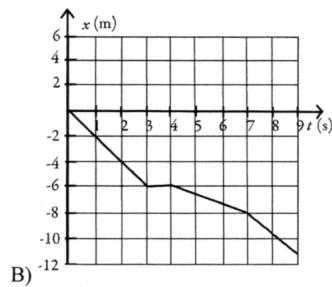
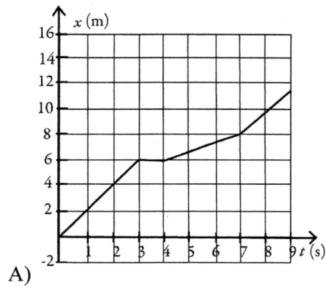
6) Alice et Tom sautent d'une falaise dans un lac. Tom se laisse tomber directement vers le bas du bord de la falaise, tandis que Alice court et saute du bord à une vitesse initiale horizontale de 25 m/s. La résistance de l'air est négligeable. Comparer le temps nécessaire pour atteindre la surface du lac après le saut.

- A) Ça prends le même temps pour les deux.
B) Tom atteint la surface en premier.
C) Alice atteint la surface en premier.

7) Une balle de 1.20 kg est suspendu à une corde. La corde fait un angle de 25.0° avec la verticale lorsqu'il y a un vent horizontal de 15.0 m/s. Si la force du vent sur la corde est négligeable, quelle est la force du vent sur la balle?

- A) 3.68 N B) 24.1 N C) 11.8 N D) 32.3 N E) 5.48 N

8) Un objet commence son mouvement avec une vitesse constante de 2.0 m/s vers l'est. Après 3.0 s, l'objet s'arrête pour 1.0 s. Ensuite l'objet se déplace vers l'ouest à une distance de 2.0 m dans 3.0 s. L'objet continue de se déplacer dans la même direction pour les prochaines 2.0 s, mais augmente sa vitesse de 1.0 m/s. Quel graphe représente le mouvement de cet objet?



9) Un garçon lance une pierre à vitesse initiale de 2.15 m/s à 30.0° au-dessus de l'horizontale. Si la résistance de l'air est négligeable, dans combien de temps la pierre atteint la hauteur maximale de sa trajectoire?

- A) 0.110 s B) 0.215 s C) 0.194 s D) 0.303 s

10) Soit les vecteurs $\vec{A} = 1.00 \hat{i} - 2.00 \hat{j}$ et $\vec{B} = 3.00 \hat{i} + 4.00 \hat{j}$. Quels sont le module et la direction du vecteur $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$?

- A) 4.47 dans une direction 6.34° antihoraire par rapport à l'axe x positive
- B) 6.00 dans une direction 63.4° antihoraire par rapport à l'axe x positive
- C) 4.47 dans une direction 26.6° antihoraire par rapport à l'axe x positive
- D) 7.21 dans une direction 33.7° antihoraire par rapport à l'axe x positive
- E) 7.21 dans une direction 56.3° antihoraire par rapport à l'axe x positive

11) Combien de secondes prend un ordinateur pour faire un calcul s'il fait 6.7×10^7 calculs par seconde?

- A) 67 ns
- B) 15 ns
- C) 11 ns
- D) 65 ns

12) La position d'un objet en fonction du temps est donnée de $x = bt^2 - ct$, où $b = 2.0 \text{ m/s}^2$ et $c = 6.7 \text{ m/s}$ et x et t sont en unités SI. Quelle est la vitesse instantanée de l'objet au moment $t = 2.2 \text{ s}$?

- A) 2.7 m/s
- B) 2.3 m/s
- C) 1.7 m/s
- D) 2.1 m/s

13) Si toutes les composantes d'un vecteur sont égales à 1, ce vecteur est un vecteur unitaire.

- A) True
- B) False

14) Un satellite orbite la Terre à une distance de $1.50 \times 10^7 \text{ m}$ au-dessus de la surface et prends 8.65 heures pour faire un tour complet autour de la Terre. Le rayon de la Terre est $6.38 \times 10^6 \text{ m}$. L'accélération du satellite est

- A) 2.72 m/s^2 .
- B) 0.0690 m/s^2 .
- C) 9.80 m/s^2 .
- D) 0.870 m/s^2 .
- E) 1.91 m/s^2 .

15) Quelle est la somme de 1123 et 10.3 écrite avec le nombre correct de chiffres significatifs?

- A) 1133.3000
- B) 1133.3
- C) 1.13×10^3
- D) 1.1×10^3
- E) 1133

16) La figure montre deux forces, chaque de module 4.6 N, agissant sur un objet. L'angle entre les forces est 40° , et elles font le même angle au-dessus et au-dessous de l'horizontale. Quelle troisième force devrait-on appliquer pour que l'objet soit à l'équilibre?



- A) 4.3 N vers la droite
- B) 7.0 N vers la gauche
- C) 3.5 N vers la droite
- D) 8.6 N vers la droite

17) Deux particules, A et B , sont en mouvement circulaire uniforme autour d'un centre commun. L'accélération de la particule A est 8.5 fois plus grande que celle de B . La période de B est 2.0 fois plus grande que la période de A . Le rapport entre le rayon de la trajectoire de la particule A sur celui de B est

- A) $r_A/r_B = 4.3$.
- B) $r_A/r_B = 18$.
- C) $r_A/r_B = 0.24$.
- D) $r_A/r_B = 2.1$.
- E) $r_A/r_B = 17$.

18) Une étudiante de masse 63 kg se trouve dans un ascenseur et reste sur une balance montrant 645 N. De cette information, l'étudiante peut conclure que l'ascenseur se déplace

- A) vers le bas.
- B) vers le haut.
- C) elle ne peut pas savoir quelle est la direction du mouvement

19) Quel est le résultat de $1.58 \div 3.793$ écrit avec le correct nombre de chiffres significatifs?

- A) 4.166×10^{-1} ;
- B) 4.2×10^{-1} ;
- C) 4.1656×10^{-1} ;
- D) 4.17×10^{-1} ;
- E) 4×10^{-1} .

20) Une voiture est remorquée à vitesse constante sur une route horizontale utilisant un câble horizontal. La tension du câble doit être égale au poids de la voiture pour maintenir une vitesse constante.

- A) Vrai
- B) Faux

Aide-mémoire

Produit vectoriel $\vec{A} \times \vec{B} = (A_y B_z - A_z B_y) \hat{i} + (A_z B_x - A_x B_z) \hat{j} + (A_x B_y - A_y B_x) \hat{k}$

Cinématique à une dimension

Vitesse et accélération moyenne/instantanée $v_{x, moy} = \Delta x / \Delta t$ $v_x = dx / dt$ $a_{x, moy} = \Delta v_x / \Delta t$ $a_x = dv_x / dt$

Équations à accélération constante... $v_x = v_{x0} + a_x t$ $x = x_0 + v_{x0} t + \frac{1}{2} a_x t^2$

Équations supplémentaires $x = x_0 + \frac{1}{2} (v_{x0} + v_x) t$ $v_x^2 = v_{x0}^2 + 2a_x (x - x_0)$

Cinématique à trois dimensions

Vitesse instantanée $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{dx}{dt} \hat{i} + \frac{dy}{dt} \hat{j} + \frac{dz}{dt} \hat{k} = v_x \hat{i} + v_y \hat{j} + v_z \hat{k}$

Accélération instantanée..... $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt} \hat{i} + \frac{dv_y}{dt} \hat{j} + \frac{dv_z}{dt} \hat{k} = a_x \hat{i} + a_y \hat{j} + a_z \hat{k}$

Équations à accélération constante... $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$ $\vec{r} = \vec{r}_0 + \frac{1}{2} (\vec{v}_0 + \vec{v}) t$

Chute libre..... $a_x = 0$ $a_y = -g$

Transformations de Galilée..... $\vec{r}' = \vec{r} - \vec{u} t$ $\vec{v}' = \vec{v} - \vec{u}$ $\vec{a}' = \vec{a}$

Accélération normale/tangentielle..... $|\vec{a}|_n = \frac{v^2}{R}$ $|\vec{a}|_t = \frac{dv}{dt}$

Dynamique de la particule

Frottement statique/cinétique..... $f_s \leq \mu_s N$ $f_c = \mu_c N$

Travail d'une force constante/variable/variable à 1D $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$ $W_{A \rightarrow B} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}$ $W = \int_{x_1}^{x_2} F_x(x) dx$

Puissance moyenne/instantanée..... $P_{moy} = \frac{\Delta W}{\Delta t}$ $P = \frac{dW}{dt}$

Gravité : force/travail/énergie potentielle $F_G = -mg$ $W_G = -mg(y_f - y_i)$ $U_G = mgy$

Ressort : force/travail/énergie potentielle $F_{R,x} = -k \Delta l$ $W_R = -\frac{1}{2} k (\Delta l_f^2 - \Delta l_i^2)$ $U_R = \frac{1}{2} k \Delta l^2$

Énergie cinétique/mécanique/conservation $K = mv^2/2$ $\Delta K = W_{tot}$ $E = U + K$ $\Delta E = W_{nc}$