Ex 1 - un camion monte une route de montagne. Ses coordonnées cartésiennes sont données par les équations suivantes : $x = 2t^2 \quad y = 4t^2 \quad z = 6t$. Après ***t = 3s*** le module de sa position, sa vitesse et son accélération deviennent respectivement :

1- $r =$ ***2-*** $v =$ ***3-*** $a =$

Nous savons qu'on peut décomposer l'accélération en deux vecteurs $\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$. On donne le rayon de courbure de la trajectoire $\rho = 100m$, on trouve :

4- $\vec{a} =$

****

Ex 2 – Une voiture se déplace sur une trajectoire rectiligne à la vitesse $v = 4x^2$ où *x* est l'abscisse instantanée. La cinématique du mouvement nous permet de calculer les deux composantes de l'accélération après une distance ***x= 200m*** :

5- $\vec{a}_t =$ ***6-*** $\vec{a}_n =$

Et aussi le temps necessaire pour traverser cette distance : ***7-*** $t =$

****

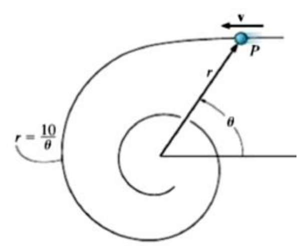
Ex 3- Une particule se déplace sur la trajectoire ci-contre d'équation $r = \frac{10}{\theta}$ à une vitesse constante $v = 20m/s$. En utilisant les coordonnées polaires on trouve les expressions des deux composantes de la vitesse :

8- $v_r =$ ***9-*** $v_\theta =$

****

Et lorsque l'angle $\theta = 2\ rd$ le module de ces deux composantes seront :

10- $v_r =$ ***11-*** $v_\theta =$



****

Ex 4 - Deux avions A et B volent à la même altitude

A suit une trajectoire rectiligne. B se déplace sur un cercle de rayon R=400km. Pour déterminer la vitesse de B par rapport à A dans la configuration de la figure ci-contre on doit choisir

12- l'avion B comme ***13-*** l'avion A comme ***14-*** $O_1X_1Y_1$ comme

On donne : $v_A = 700 km/h$ $v_B = 600 km/h$ $\theta = 30^o$. La geometrie de la figure montre que

15- $\vec{v}_{B/A} =$ ***16-*** $Module\ de\ v_{B/A} =$ ***17-*** $Direction\ de\ v_{B/A}\ est$

****

Ex 5 - Une caisse de masse 20kg part du repos et glisse avec frottement sur un plan incliné.

L'application de la loi de Newton ***18-*** $\sum \vec{F}_{ext} =$

Conduit à une accélération ***19-*** $a =$

On donne : $d = 5m$ $h = 1m$ $\theta = 30^o$ et $\mu_c = 0{,}2$

La vitesse de la caisse au point B sera ***20-*** $v_B =$

Elle touche le sol au point C t.q. ***21-*** $R =$

Le temps total pour aller de A jusqu'à C est égale à ***22-*** $t_{A-C} =$

****

Ex 6 - Un bloc de masse ***m=1kg*** soumis à une force F horizontal peut glisser sur le bas d'un plan incline faisant un angle ***θ=60º*** avec l'horizontal. On donne : $\mu_s = 0{,}6$.

La R.F.D s'écrit : ***23 -*** $\sum \vec{F}_{ext} =$

Pour assurer que le bloc ne se détache pas de la surface du plan incline il faut que le module de la réaction satisfait deux conditions :

24- N et ***25-*** N

****

Ex 7 - Une petite masse m_1 fait un mouvement circulaire sur une table horizontale avec une vitesse angulaire ***w***. La masse m_1 est reliée à une masse m_2 par un fil à travers un trou. Pour que m_2 reste immobile il faut que la vitesse angulaire de rotation soit : ***26 -*** $w =$

****

Ex 8 – Toute fusée lancée dans l'espace de la terre est soumise à son attraction donnée par la force : ***27 -*** $\vec{F} =$

C'est une force conservative qui dérive d'un potentiel U(r) t.q. :

28 - $U(r) = -\int \vec{F}.d\vec{r} =$

Puisque la seule force extérieure est conservative alors l'énergie de totale de la fusée est conservée et donnée par la relation :

29- $E =$

On donne : GM=40.10^{13} SI et $R_{Terre}=64.10^{5}$ m . On lance la fusee a la vitesse initiale $V_o = 10 km/s$, son energie totale initiale a la valeure :

30- $E =$

Et lorsqu'elle arrive a l'altitude h=100km sa vitesse devient :

31- $v =$