|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PS 30 | EXAMEN FINAL | Automne 2011 |
| *MECANIQUE* | | |

**Exercice 1 :**

On veut étudier le mouvement d'un point M repéré en coordonnées polaires par :

, 

1. Déterminer le vecteur vitesse et l'écrire sous la forme : 
2. Déterminer le vecteur unitaire tangent, le rayon de courbure et le vecteur unitaire normal.
3. Déterminer la distance parcourue par *M* entre *t* = 0 et *t* =10s.
4. Déterminer les composantes normale et tangentielle de l'accélération.

Rappels :  ; 

**Exercice 2 :**

Un point matériel de masse *m* suit un mouvement dont l'équation horaire en coordonnées polaires est : *r* = *a* (1 + *cos t*) ; ** = ** *t* (*a* et ** sont des constantes).

1. Exprimer la résultante des forces qui s'exerce sur ce point matériel.
2. Calculer la puissance instantanée.
3. Déterminer les instants où cette puissance est nulle.
4. Déterminer le travail de la résultante des forces.

**Exercice 3 :**

|  |  |
| --- | --- |
| Une piste de lancement a le profil représenté sur la figure ci-contre.  Une portion rectiligne *AB* = 10 m et un arc de cercle *BC* de rayon *OB* = 10 m et d’angle  Un véhicule *M* part de *A* au repos et doit atteindre la vitesse de 10 m.s–1 en *B*. | *C*  *B* A *O* |

1. Déterminer la valeur *1* de l’accélération supposée constante du véhicule sur le tronçon *AB*.
2. Calculer la durée du parcours *AB*.
3. Le véhicule aborde ensuite le tronçon circulaire avec un mouvement d’accélération angulaire constante  rad.s–2.

Déterminer :

* + La vitesse angulaire **B au point *B*.
  + Les équations ** = *f* (*t*) et ** = *g* (*t*). L’origine des temps est prise à l’instant où le véhicule est en *B*.
  + L’instant où le mobile atteint le point *C*.
  + Les vitesses angulaire et linéaire du mobile en *C*.