

1.- Una partícula es troba sotmesa a una força \vec{F} de mòdul constant i tangent a la trajectòria, en sentit oposat al moviment. La partícula es desplaça des del punt (0,0) fins al punt (1,1). Calculeu el treball realitzat per aquesta força en el camí $y = x$.

Solució: $W = -\sqrt{2}F$

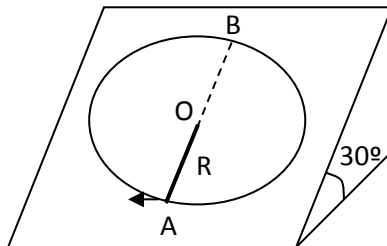
2.- Una partícula es mou per una via amb la forma de la figura, és a dir, una zona central plana i horitzontal, de longitud 2 m, i els laterals elevats.



Considerem que només hi ha fregament a la zona central plana horitzontal, amb un coeficient de fregament cinètic igual a 0.2. Es deixa anar una partícula des del punt A (1 m per sobre del tros pla horitzontal), on s'aturarà finalment la partícula?

Solució: Ha recorregut 5 m per la zona plana. Ha anat i tornat i ha recorregut 1 m més.

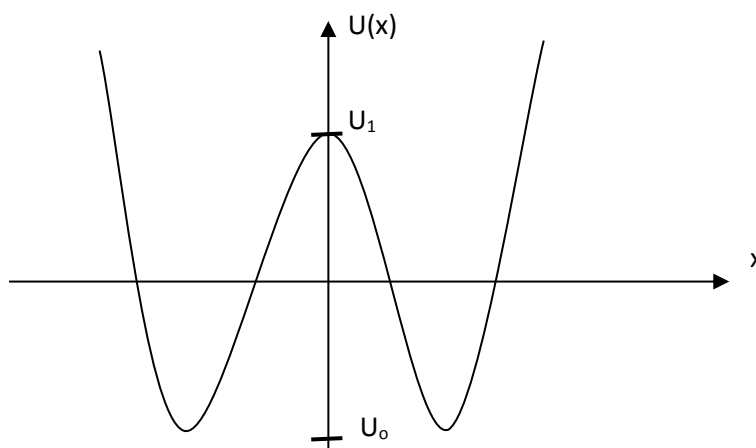
3.- Es lliga un cos a l'extrem d'una corda de longitud $R=1\text{m}$, l'altre extrem està fixat a un punt O d'un pla inclinat, tal com s'indica a la figura. L'angle d'inclinació del pla és de 30° . La massa del cos és de 2 Kg, la seva velocitat en passar pel punt A és de 10 m/s i el coeficient de fregament amb el pla inclinat $\mu=0.1$. Trobeu la velocitat del cos i la tensió de la corda quan passa pel punt B.



Solució: $V_B = 8.66 \text{ m/s}$, $T_B = 140.2 \text{ N}$

4.- La gràfica d'energia potencial adjunta està relacionada amb la molècula d'amoníac. Es demana:

- El rang d'energies possible de la molècula d'amoníac.
- Si la seva energia és $E=U_0$, descriu la seva cinemàtica.
- Si l'energia de la molècula està compresa entre U_0 i U_1 , és a dir, $U_0 < E < U_1$, descriu la seva cinemàtica i les forces a que està sotmesa en funció de x .
- Si la seva energia $E > U_1$, descriu la seva cinemàtica.



Solució: $E \geq U_0$

5.- La funció energia potencial corresponent a la força existent entre els àtoms d'una molècula diatòmica pot ser descrita aproximadament pel potencial de Leonard Jones:

$$U(x) = -\frac{a}{x^6} + \frac{b}{x^{12}} \quad \text{amb } x > 0$$

Es demana:

- Representar gràficament $U(x)$
- Trobar les posicions d'equilibri.
- Estudiar els possibles moviments d'aquesta molècula segons el valor de la seva energia mecànica.

Solució: Posició d'equilibri: $x_1 = \sqrt[6]{\frac{2a}{b}}$, punt d'equilibri estable.

6.- Una partícula està sotmesa a una força conservativa relacionada amb la funció d'energia potencial

$$U(x) = 3x^2 - x^3$$

- Representeu gràficament $U(x)$.
- Estudieu la direcció de la força en diverses zones.
- Discutiu els moviments possibles segons els diversos valors de l'energia total.
- Trobeu les posicions d'equilibri.

Solució: Posicions d'equilibri: $x = 0$ punt d'equilibri estable, $x = 2$ punt d'equilibri inestable.

7.- Una partícula de massa $m = 10^{-3}$ Kg es mou sobre l'eix de les x . L'energia potencial d'aquesta partícula és:

$$U(x) = -K \left[\left(\frac{2x_0}{x} \right) - \left(\frac{x_0}{x} \right)^2 \right]$$

sent $K = 10^{-5}$ J i $x_0 = 10^{-2}$ m. Es demana calcular:

- La posició d'equilibri.
- L'energia potencial de la posició d'equilibri.

- c) Si la partícula parteix de x_0 amb una velocitat inicial $v_0 = 0.1 \text{ m/s}$, fins a quin valor de x arribarà?

Solució: Posició d'equilibri: $x=x_0$ punt d'equilibri estable, $U(x_0) = -K$, La partícula arribarà fins a $x = (2 + \sqrt{2}) 10^{-2} \text{ m}$ i fins a $x = (2 - \sqrt{2}) 10^{-2} \text{ m}$

8.- Una partícula de massa m es mou sobre l'eix OX sota l'acció d'una força conservativa de tal manera que l'energia potencial ve donada per:

$$U(x) = 8x^2 - 2x^4$$

- a) Representeu gràficament la funció energia potencial.
- b) Analitzeu la cinemàtica de la partícula per diferents valors de l'energia total.
- c) Determineu els punts de retorn per $E = 4$ i per $E = -4$.

Solució: $E = 4 \Rightarrow$ punts de retorn: $x = \pm\sqrt{2 \pm \sqrt{2}}$

$E = -4 \Rightarrow$ punts de retorn: $x = \pm\sqrt{2 + \sqrt{6}}$