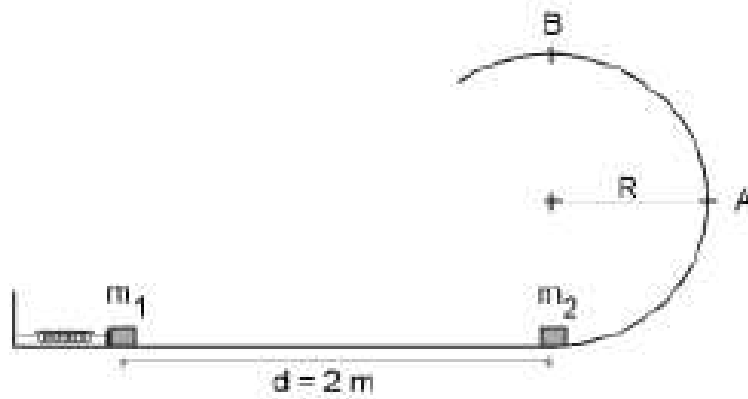


NOM I COGNOMS:

1) Considereu el sistema de la figura. La massa  $m_1 = 1,5$  kg es troba inicialment en repòs, en contacte amb l'extrem d'una molla ideal de constant recuperadora  $K = 500$  N/m, comprimida 40 cm. La massa  $m_2 = 1,5$  kg també es troba inicialment en repòs, a una distància de 2 m de  $m_1$ , a la part inferior d'una pista semicircular de radi  $R = 0,25$  m. Al tram horitzontal que separa  $m_1$  de  $m_2$ , el coeficient de fregament és  $\mu = 0,2$ , mentre que a la pista semicircular el fregament és negligible. Quan la molla es deixa anar, es descomprimeix i impulsa la massa  $m_1$ , que es separa de la molla i xoca elàsticament amb  $m_2$ . Calculeu:

- La velocitat de  $m_1$  un instant abans d'entrar en contacte amb  $m_2$ .
- Les velocitats de les dues masses un instant després d'entrar en contacte.
- L'acceleració centrípeta de  $m_2$  quan arriba a la part més alta de la pista circular (punt B).



2) Un mòbil descriu un moviment circular de radi  $r = 2$  m. L'angle descrit pel mòbil en funció del temps ve donat per l'equació  $\varphi = t^3 + 4t - 2$  (en unitats de l'SI). Calculeu la velocitat angular, l'acceleració angular, l'acceleració tangencial, l'acceleració normal i l'acceleració total en l'instant  $t = 1$  s.

3) Una partícula de massa  $m$  lligada a l'extrem d'una corda de longitud  $l$  gira en un pla vertical sense que hi actuï cap força de fricció. Si A és el punt més baix del cercle i B el punt més alt del cercle, escolliu l'afirmació correcta i demostreu-la:

- La velocitat en el punt A és la mateixa que en el punt B.
- La tensió en el punt més baix és igual a  $mg$ .
- La tensió en el punt A excedeix en  $6mg$  la tensió en el punt B.
- El treball realitzat pel pes quan el cos es desplaça de A a B val  $2mgl$ .

4) Una ona harmònica transversal es propaga per un medi material homogeni segons l'equació  $y(t,x) = 0,4 \sin \pi(t/2 - x/4)$ , expressada en unitats del SI. Determineu:

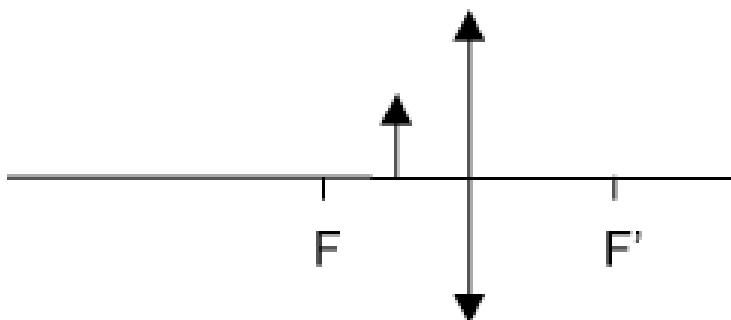
- La velocitat de propagació de l'ona, la longitud d'ona i el període.
- L'amplitud de l'oscil·lació d'una partícula del medi i la seva acceleració màxima en el moviment d'oscil·lació.
- L'elongació i la velocitat transversals, en el moviment d'oscil·lació, d'una partícula del medi que es troba en la posició  $x = 0$  m en l'instant  $t = 6$  s?

5) Una radiació monocromàtica de longitud d'ona  $\lambda = 5 \cdot 10^{-7}$  m incideix sobre una làmina metàl·lica de cessi. Si l'energia mínima per alliberar els electrons (treball d'extracció) és  $W_0 = 3,2 \cdot 10^{-19}$  J. Calcula:

- La freqüència llindar del metall.
- Calculeu l'energia cinètica màxima dels electrons emesos per la superfície metàl·lica.

**Dades:**  $h = 6,62 \cdot 10^{-34}$  J · s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

6) En l'esquema inferior, dibuixeu la imatge de la fletxa produïda per la lent fent la marca de raigs corresponent. F i F' són els focus de la lent. De cada esquema **encercla** le respostes **correctes** al costat.



- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>. convergent o divergent</li> <li>. imatge virtual o real</li> <li>. imatge dreta o invertida</li> <li>. reduïda o ampliada</li> </ul> |
|---|

7) Un raig de llum vermella de  $\lambda = 7,6 \cdot 10^{-7}$  m que es propaga per l'aire incideix sobre un vidre i forma un angle de  $30^\circ$  amb la direcció normal a la superfície del vidre. L'índex de refracció del vidre per a la llum vermella és  $n_v = 1,5$  i el de l'aire és  $n_a = 1$ .

- Calculeu l'angle de refracció.
- Raona i calcula quina o quines de les magnituds següents varien quan el fotó passa de l'aire al vidre: la freqüència, la longitud d'ona, la velocitat, l'energia?

8) Un satèl·lit de 100 kg de massa s'eleva fins a una distància  $r = 3 R_T$  del centre de la Terra i una vegada assolida aquesta alçada els coets propulsors fan que descrigui una òrbita circular estable al voltant de la Terra. Calcula:

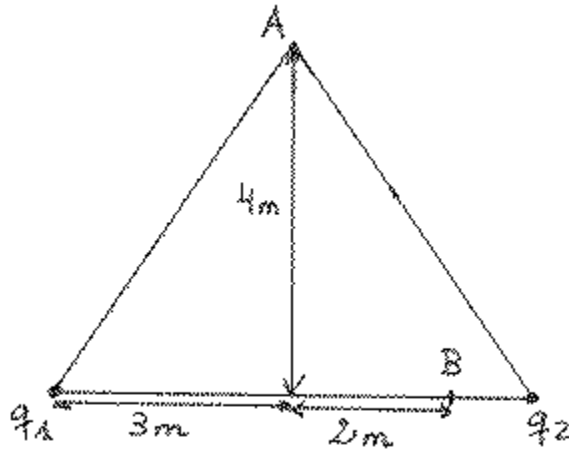
- La velocitat angular del satèl·lit.
- El valor de la gravetat en aquella òrbita.
- L'energia mecànica del satèl·lit en aquella òrbita. Quin significat té el signe de l'energia mecànica?
- Quina energia **total** ha calgut per a posar el satèl·lit en òrbita?
- La velocitat de llançament del satèl·lit des de la superfície terrestre per tal que arribi a l'alçada desitjada.

**Dades:**  $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$ ; Radi terrestre =  $R_T = 6400$  km

9) Tenim dues càrregues elèctriques puntuals  $q_1 = +20 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  i  $q_2 = -20 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ , situades tal com s'indica a la figura. Calcula:

- El potencial elèctric en el punt A.
- El camp elèctric resultant en el punt A (components, mòdul i direcció). Dibuixa tots els vectors
- Calcula la força elèctrica que actuaria sobre una càrrega puntual de  $5 \mu\text{C}$  situada en el punt A.
- El treball exterior necessari per traslladar una càrrega puntual de  $+4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$  des de B fins a A. Interpreta el signe del resultat.

**Dada:**  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$



10) Raona si són o no veritables les següents afirmacions:

- De dos satèl·lits idèntics situats en diferents òrbites el que està més lluny té major energia mecànica.
- De dos satèl·lits idèntics situats en diferents òrbites el que està més lluny té major velocitat orbital.
- L'energia potencial del sistema format per un protó i un electró creix a l'allunyar-los
- Les línies de camp elèctric no poden tallar-se.