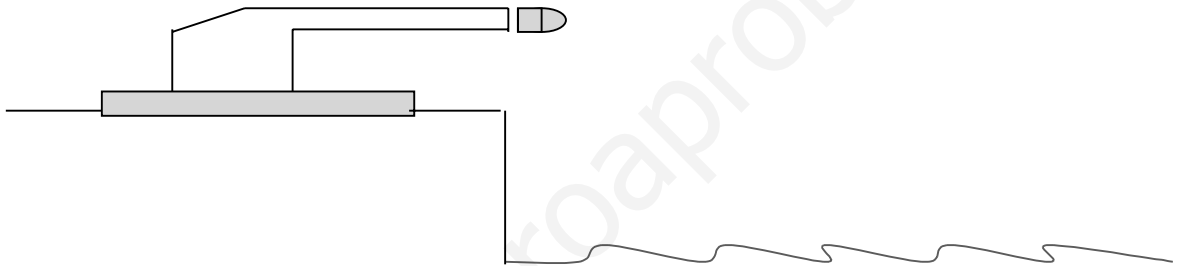


- Feu el problema P1 i responeu a les qüestions Q1 i Q2.
 - Escolliu una de les opcions (A o B), i feu el problema P2 i les qüestions Q3 i Q4 de l'opció escollida. (En total cal fer dos problemes i respondre a quatre qüestions.)
- [Cada problema val 3 punts (1 punt cada apartat) i cada qüestió, 1 punt.]

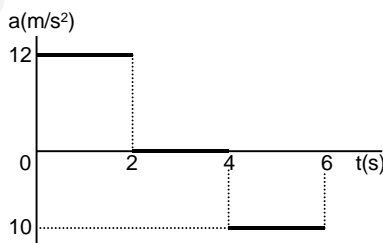
P1. Un canó de 5.000 kg dispara un projectil de 40 kg amb una velocitat inicial horitzontal de 300 m/s des d'un penya-segat a una altura de 60 m sobre el nivell del mar. El canó està inicialment en repòs sobre una plataforma horitzontal fixada a terra i el coeficient de fregament entre el canó i la plataforma és $\mu = 0,2$. Calculeu:

- a) La velocitat del canó immediatament després que surti el projectil.
- b) L'espai recorregut pel canó sobre la plataforma com a conseqüència del tret.
- c) L'energia cinètica amb què arriba el projectil a l'aigua.

(Suposeu negligible la fricció amb l'aire.)



Q1. Una partícula surt del repòs i es mou sobre una recta. A la gràfica adjunta es representa l'acceleració de la partícula durant els 6 primers segons. Representeu la gràfica $v(t)$ del moviment.



Q2. S'ha mesurat el temps de caiguda de tres pedres per un precipici amb un cronòmetre manual i s'hi han llegit els valors: $t_1 = 3,42$ s; $t_2 = 3,50$ s; $t_3 = 3,57$ s.

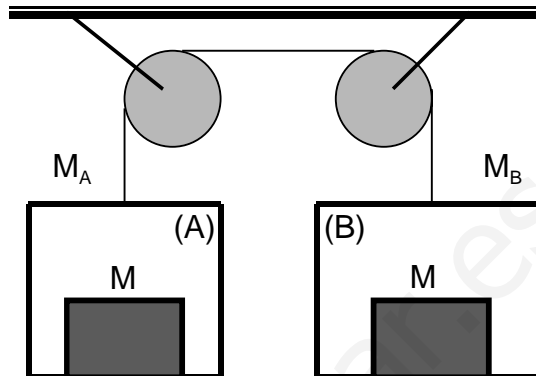
Quin serà el resultat d'aquesta mesura de t? Expresseu-lo en la forma: (valor de t) \pm (incertesa de t).



OPCIÓ A

P2. En el sistema de la figura la massa de la cabina (A) val $M_A = 200$ kg i la de la cabina (B) val $M_B = 300$ kg. Dins de cadascuna hi ha una massa $M = 50$ kg. Suposant negligibles les masses del cable i de les politges i els efectes del fregament, calculeu:

- a) L'acceleració amb què es mou el sistema.
- b) La tensió del cable.
- c) La força de contacte entre cada una de les masses M de 50 kg i la cabina respectiva.



Q3. Si observem el fons d'una piscina, sembla que sigui menys profunda del que realment és. Raoneu si això és conseqüència:

- a) De l'efecte Doppler.
- b) De la refracció de la llum.
- c) D'un fenomen d'interferències.
- d) De la difracció de la llum.

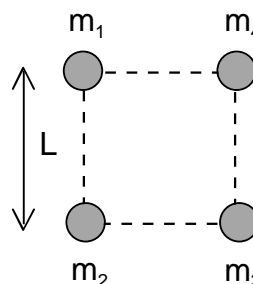
Q4. Una resistència de $5,0 \Omega$ pot ser travessada per un corrent màxim de 20 mA si no volem que es faci malbé. Si li està arribant un corrent d'1 A, ¿com haurem de connectar-li (en sèrie o en paral·lel) una segona resistència per tal que passin 20 mA a través seu? Raoneu la resposta. Quin valor ha de tenir aquesta segona resistència?

OPCIÓ B

P2. Quatre masses puntuals estan situades als vèrtexs d'un quadrat, tal com es veu a la figura.

Determineu:

- a) El mòdul, direcció i sentit del camp gravitatori creat per les quatre masses en el centre del quadrat.
- b) El potencial gravitatori en aquest mateix punt.
- c) Si col·loquem una massa $M = 300$ kg en el centre del quadrat, quant valdrà la força sobre aquesta massa deguda a l'atracció gravitatòria del sistema format per les 4 masses? Indiqueu quines són les components horitzontal i vertical d'aquesta força.



Dades: $m_1 = m_2 = m_3 = 100$ kg; $m_4 = 200$ kg; $L = 3$ m; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻².

Q3. Una partícula segueix una trajectòria circular de 3 m de radi. Si l'angle descrit ve donat per l'equació: $\varphi = t^2 - 1$, on φ està expressat en rad i t en s, quina és la longitud de l'arc recorregut entre els instants $t = 1$ s i $t = 3$ s?

Q4. El transport de corrent des de les centrals elèctriques fins als centres de consum es fa a voltatges elevats. Per què?

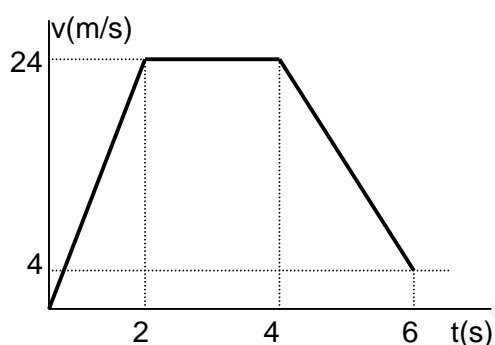
SÈRIE 4

P1.- a) $m_c v_c + m_p v_p = 0 \rightarrow v_c = -40 \times 300 / 5000 = -2,4 \text{ m/s}$

b) $W = \Delta E_c \rightarrow -\mu m_c g d = -m_c v_c^2 / 2 \rightarrow d = 1,47 \text{ m}$ (també es pot fer per cinemàtica: $a = \mu g$)

c) $E = \text{constant} \rightarrow E_c^f = 40 \times 9,8 \times 60 + 40 \times 300^2 / 2 = 1,82 \cdot 10^6 \text{ J}$

Q1.-



Q2.- $t_m = (\sum t_i) / 3 = 3,5 \text{ s} \rightarrow t = 3,5 \pm 0,1 \text{ s}$; També es pot calcular la incertesa $\delta = [\sum (t_i - t_m)^2 / N]^2 = 0,06 \text{ s} \rightarrow t = 3,50 \pm 0,06 \text{ s}$ (lo important es donar una incertesa raonable i un número de decimals de t_m coherent).

OPCIÓ A

P2.- a) $a = (350 - 250) \times 9,8 / (350 + 250) = 1,63 \text{ m/s}^2$

b) $350g - T = 350a$; $T - 250g = 250a \rightarrow T = 2858 \text{ N}$

c) $N_A = m(g+a) = 571 \text{ N}$; $N_B = m(g-a) = 409 \text{ N}$

Q3.- Del canvi de direcció de la llum al passar de l'aigua a l'aire (refracció) \rightarrow **b)**

Q4.- **En paral·lel** \rightarrow part de l passa per la nova R (0,5 punts)

$5 \times 0,02 = 0,98 \times R \rightarrow R = 0,1 \Omega$ (0,5 punts)

OPCIÓ B

P2.- a) $d=(18)^{1/2}/2$; $g=g_4 - g_2 = G(m_4 - m_2)/d^2 = 1,48 \cdot 10^{-9} \text{ N/kg}$

direcció: **diagonal** del quadrat ; sentit: **de m_2 a m_4**

b) $V = -3Gm_1/d - Gm_4/d = -1,57 \cdot 10^{-8} \text{ J/kg}$

c) $\vec{F} = M g (\cos 45, \sin 45) = (3,14 \cdot 10^{-7}, 3,14 \cdot 10^{-7}) \text{ N}$

Q3.- $\varphi(1) = 0$; $\varphi(3) = 8 \text{ rad}$ $\rightarrow \Delta s = R \cdot \Delta\varphi = 24 \text{ m}$

Q4.- Per **reduir pèrdues per efecte Joule**. Per una potència transportada ($P=V \cdot I$),
I disminueix si V augmenta i per tant les pèrdues ($I^2 R$) són menors.