



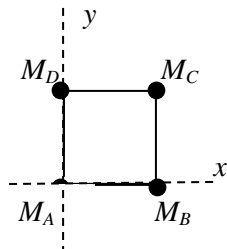
SÈRIE 2

QÜESTIÓ 1

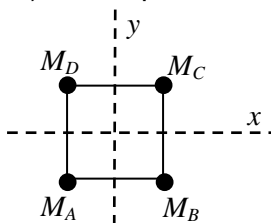
Quatre masses iguals M_A , M_B , M_C i M_D estan situades sobre els vèrtexs d'un quadrat de 2 m de costat.

Agafant el sistema d'eixos de coordenades dels diversos dibuixos, escriuiu per cadascun d'ells les coordenades de les quatre masses i del centre de masses del sistema. La longitud dels vectors unitaris \vec{i} i \vec{j} la agafem de 1 m

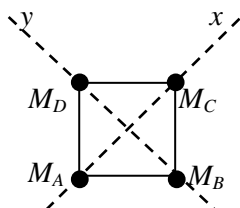
- a) Eixos segons els costats i origen en la massa M_A



- b) Eixos paral·lels als costats i origen en el centre del quadrat



- c) Eixos segons les diagonals del quadrat i origen en el centre.



	M_A	M_B	M_C	M_D	CM	
a)	(0,0)	(2,0)	(2,2)	(0,2)	(1,1)	0,5
b)	(-1,-1)	(1,-1)	(1,1)	(-1,1)	(0,0)	0,5
c)	$\sqrt{2}/2(-1,0)$	$\sqrt{2}/2(0,-1)$	$\sqrt{2}/2(1,0)$	$\sqrt{2}/2(0,1)$	(0,0)	0,5



QÜESTIÓ 2

Transformeu les següents mesures a les unitats indicades. Si la transformació no és possible indiqueu-lo.

$3 \cdot 10^6$ mm	=	km
2,56 m	=	μm
1 kWh	=	J
1Wb	=	T
120 m/s	=	km/h

$3 \cdot 10^6$ mm	=	3 km	0,3
2,56 m	=	$2,56 \cdot 10^6 \mu\text{m}$	0,3
1 kWh	=	$3,6 \cdot 10^6$ J	0,3
1Wb		T no corresponen a la mateixa magnitud	0,3
120 m/s	=	43,2 km/h	0,3



QÜESTIÓ 3

Pot un mòbil tenir velocitat zero i acceleració no nul·la?. Raona la resposta i justifica-ho amb varis exemples de la vida quotidiana

SI	0,5
<ul style="list-style-type: none">• Un cotxe en el moment d'arrancar• Un cos llançat verticalment cap amunt, en el punt més alt de la trajectòria• Un pèndol en els extrems de les oscil·lacions• Un cotxe frenant en el moment de parar-se del tot• Un cos que es deixa caure, en el moment de deixar-ho anar•	<p>1,0 si escriu dos ho més 0,5 si només escriu un</p>



QÜESTIÓ 4

El flux magnètic en un circuit varia linealment des de 60 Wb fins a zero en 0,6 s.
Escriuiu la dependència del flux amb el temps i calculeu la força electromotriu induïda en el circuit al llarg d'aquest període de temps

Equació del flux : $\Phi(t) = 60 - \frac{60}{0,6}t$	0,5
Força electromotriu induïda : $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$	0,5
$\varepsilon = 100V$	0,5



QÜESTIÓ 5

Recordant que la constant de la gravetat en La Terra és $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, trobeu el valor de la constant de la gravetat en la superfície de Mart.

Dades : Radi de Mart = $0,532 R_T$ (radi de La Terra)

Massa de Mart = $0,107 M_T$ (massa de La Terra)

$F = ma = G \frac{Mm}{d^2} \Rightarrow a = G \frac{M}{d^2}$	0,5
$g = G \frac{M_T}{R_T^2}$	0,5
$g_M = G \frac{M_M}{R_M^2} = G \frac{0,107 M_T}{(0,532 R_T)^2} = 0,378 g = 3,70 \text{ m/s}^2$	0,5

Alternativament

$g = G \frac{M_T}{R_T^2}$	0,75
$g_M = G \frac{M_M}{R_M^2} = G \frac{0,107 M_T}{(0,532 R_T)^2} = 0,378 g = 3,70 \text{ m/s}^2$	0,75



QÜESTIÓ 6

L'equació d'una ona harmònica transversal esta donada per l'equació (en el sistema SI)

$$y = 0,4 \sin \pi(t - x)$$

- Escriuiu l'equació del moviment transversal en el punt $x = 1$.
- Trobeu els primers quatre instants consecutius més grans de zero que corresponguin als moments en que el desplaçament en el mateix punt d'abans és màxim positiu, zero, màxim negatiu i zero un altre cop
- Trobeu les velocitats (indiqueu el signe) del moviment transversal en els instants calculats en l'apartat b)

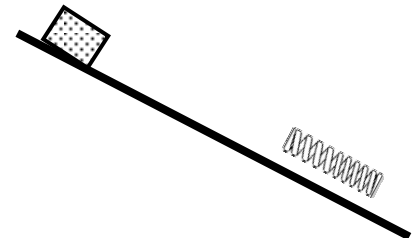
$$y = A \sin(\omega t + kx)$$

a)	$y = 0,4 \sin(\pi t - \pi)$	0,5
b)	$y_{\max} \Rightarrow \sin(\pi t - \pi) = 1 \Rightarrow t = \frac{3}{2}$ $y = 0 \Rightarrow \sin(\pi t - \pi) = 0 \Rightarrow t = 2$ $y_{\min} \Rightarrow \sin(\pi t - \pi) = -1 \Rightarrow t = \frac{5}{2}$ $y = 0 \Rightarrow \sin(\pi t - \pi) = 0 \Rightarrow t = 3$	0,5
c)	$v(t) = 0,4\pi \cos(\pi t - \pi) \Rightarrow$ $v\left(\frac{3}{2}\right) = 0$ $v(2) = -0,4\pi$ $v\left(\frac{5}{2}\right) = 0$ $v(3) = 0,4\pi$	0,5



PROBLEMA 1

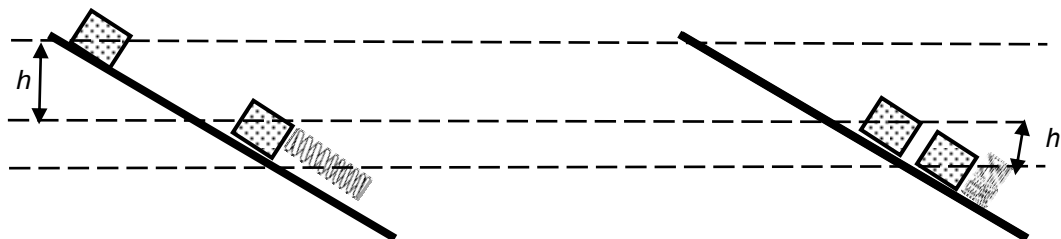
Es deixa caure un cos de 1 kg per un pla inclinat de 30° .
 Després de recórrer 16,9 m sobre el pla, xoca elàsticament amb una molla de $k = 1 \text{ N/cm}$ col·locada paral·lelament al pla. La molla es comprimeix i després espitja el cos cap amunt.



Sense fregament

- Calculeu la velocitat amb que el cos arriba a la molla
- Trobeu la màxima compressió de la molla
- Calculeu l'altura màxima a la que arriba el cos després que la molla l'hagi enviat cap amunt
- Si el fregament entre el pla i el val 0,1, calcula de nou l'apartat a)

Agafeu $g = 10 \text{ m/s}^2$



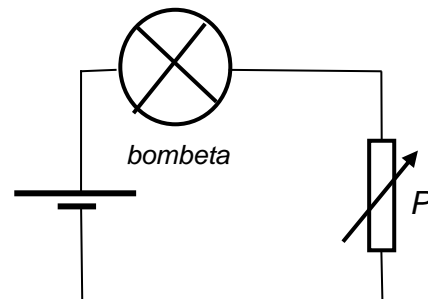
a)	$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2gd \sin 30} \Rightarrow v = 13 \text{ m/s}$	1,0
b)	$mg(h + h') = \frac{1}{2}k\Delta l^2$ on $h' = \Delta l \sin 30 \Rightarrow$ $\Rightarrow \frac{1}{2}k\Delta l^2 - mg \sin 30 \Delta l - mgd \sin 30 = 0$ $\Delta l = \frac{mg \pm \sqrt{(mg)^2 + 4kmgd}}{2k} = 1,34 \text{ m}$ Si no te en compte la variació d'altura en la compressió de la molla restar 0,5 $mgh = \frac{1}{2}k\Delta l^2 \Rightarrow \Delta l = \sqrt{\frac{2mgd \sin 30}{k}} = 1,29 \text{ m}$	1,0
c)	Per conservació de l'energia, el punt de sortida	1,0
d)	$f_f = \mu mg \cos 30 \quad W_{f_f} = f_f d = \mu mgd \cos 30 \Rightarrow W_{f_f} = 14,63 \text{ J}$ $\frac{1}{2}mv^2 = mgd \sin 30 - W_{f_f} \Rightarrow v = 11,82 \text{ m/s}$	1,0



PROBLEMA 2

Una bateria de 24 V i resistència interna 10 Ω alimenta el circuit adjunt format per una bombeta i un potenciòmetre que es pot ajustar entre 0 i 90 Ω.

La bombeta té una resistència de 50 Ω quan per ella circula corrent i està calenta. Quan la corrent que circula és menor de 0,2 A, la bombeta no fa llum i té una resistència de 100 Ω.



Si la corrent que circula per la bombeta supera 0,3 A, la bombeta es fon i el circuit s'obre.

Suposem que la bombeta és nova i està apagada. Raoneu si la bombeta farà llum quan al connectar el circuit

- A1) el potenciòmetre P està ajustat al seu màxim valor
- A2) el potenciòmetre P està ajustat a 0 Ω

B) Trobeu l'interval de valors del potenciòmetre pels que la bombeta fa llum

C) Quin valor mínim hauria de tenir una resistència en sèrie amb el potenciòmetre per tal de protegir la bombeta i que no es fongui mai.

D) Quant calor desprèn la bombeta quan per ella circula la intensitat corresponent a la seva potència màxima al llarg de 1 minut

A1)	$R_{eq} = 10 + 100 + 90 = 200\Omega \Rightarrow i = \frac{24}{200} = 0,12A < 0,2A \Rightarrow$ bombeta apagada	0,5
A2)	$R_{eq} = 10 + 100 + 0 = 110\Omega \Rightarrow i = \frac{24}{110} = 0,22A > 0,2A \Rightarrow$ bombeta encesa canvia la resistència \Rightarrow $R_{eq} = 10 + 50 + 0 = 60\Omega \Rightarrow i = \frac{24}{60} = 0,40A > 0,3A \Rightarrow$ bombeta fosa	0,5
B)	$0,2 = \frac{24}{10 + 50 + P_{max}} \Rightarrow R_{Pmax} = 60\Omega$ $0,3 = \frac{24}{10 + 50 + P_{min}} \Rightarrow R_{Pmin} = 20\Omega$	1,0
C)	$R_{protecció} = 20\Omega$	1,0
D)	$Q = Ri^2t \Rightarrow Q = 50 \cdot 0,3^2 \cdot 60 = 270 J$	1,0