



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys

Abril 2015

Sèrie 3

QÜESTIÓ 1

Digueu quines són les unitats de les magnituds següents, en el sistema internacional (SI):

a)	constant elàstica d'una molla	N/m	0,3
b)	diferència de potencial elèctric	V	0,3
c)	freqüència	s⁻¹ o Hz	0,3
d)	acceleració angular	s⁻² o rad/s²	0,3
e)	període	s	0,3

QÜESTIÓ 2

Un ciclista puja una carretera de muntanya de 10 km de longitud a 15 km/h i després la baixa a 60 km/h. Calculeu la velocitat mitjana de tot el trajecte

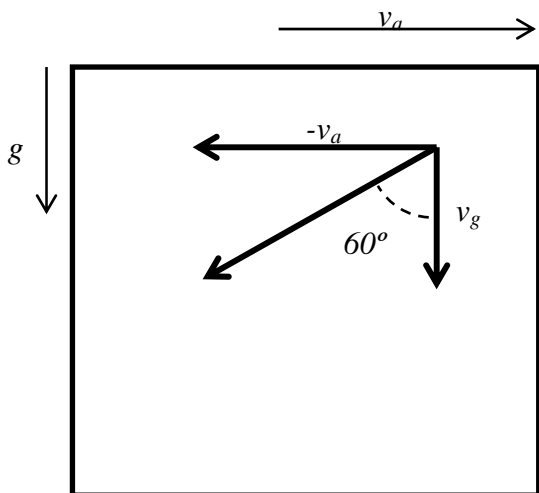
El temps de pujada és $t_p = \frac{10}{15}$ h El temps de baixada és $t_b = \frac{10}{60}$ h El temps total és $t = t_p + t_b = \frac{10}{15} + \frac{10}{60} = \frac{5}{6}$ h	0,75
L'espai total recorregut serà 20 km, per tant $v_m = \frac{20}{\frac{5}{6}} = 24$ km/h	0,75

QÜESTIÓ 3

Un autocar es mou a una velocitat $v_a = 90$ km/h sota la pluja, d'esquerra a dreta. El rastre que deixen les gotes de pluja en una finestra lateral de l'autocar fa un angle de 60° amb la vertical.

a) Dibuixeu el rastre de la gota sobre el vidre, agafant l'amplària del requadre com a direcció de l'autocar i l'alçària com a direcció vertical, de dalt a baix.

b) Suposant que la pluja cau verticalment, a quina velocitat v_g cauen les gotes?



a)	Dibuixar correctament les direccions i sentits de les components aparents de la velocitat de la gota	0,7
	Dibuixar el vector suma	0,4
b)	$\tan \alpha = \frac{v_a}{v_g} \Rightarrow v_g = \frac{v_a}{\tan \alpha} \Rightarrow$ $v_g = \frac{90}{\tan 60^\circ} = 51,96 \text{ km/h}$	0,4



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys

Abril 2015

QÜESTIÓ 4

En el circuit de la figura adjunta, L_1 i L_2 són dues bombetes iguals. En paral·lel amb la bombeta L_2 hi ha una resistència variable R_V que pot anar des d'un valor zero fins a un valor molt gran.

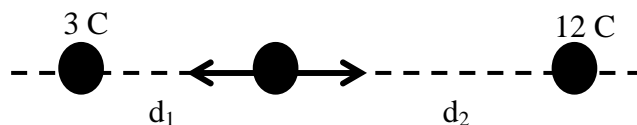
- a) Si la resistència és zero, com serà la intensitat de la brillantor de les bombetes L_1 i L_2 ?
- b) Com varia la intensitat de la brillantor de les bombetes L_1 i L_2 quan augmentem la resistència variable R_V ?
- c) Si R_V pogués arribar a un valor infinit, com seria la intensitat de la brillantor de les dues bombetes?

a)	Quan R_V és zero, no passa corrent per L_2 , no brilla, i L_1 brilla al màxim ja que la intensitat és màxima	0,5
b)	Al augmentar R_V , augmenta la resistència equivalent del muntatge en paral·lel R_V i L_2 i disminueix la brillantor de L_1 . Per altra banda L_2 comença a brillar ja que part de la corrent circula a través d'ella. Conforme augmenta la resistència variable disminueix la brillantor de L_1 i s'incrementa la de L_2	0,5
c)	Si R_V es fa molt gran, tota la corrent circula per L_2 i per tant les dues bombetes tenen la mateixa brillantor.	0,5

QÜESTIÓ 5

Dues càrregues elèctriques positives de 3 C i 12 C estan separades 9 m.

- a) On hem de col·locar una tercera càrrega negativa amb velocitat zero, sobre la recta definida per aquestes dues càrregues, per tal que la càrrega romangui en repòs (punt d'equilibri)?
- b) En aquest punt, el camp elèctric és zero?
- c) I el potencial elèctric?
- d) Acostem una mica la càrrega negativa a la càrrega de 3 C i la deixem anar; la càrrega negativa s'accelera. Expliqueu si l'acceleració acostarà la càrrega negativa a la càrrega de 3 C o per contra l'allunya d'aquesta càrrega.



a)	La força total ha de ser zero, i a tercera càrrega ha d'estar entre les altres dues per tal que les forces tinguin sentit oposat i puguin anul·lar-se. La força serà nul·la, quan els mòduls de les dues forces repulsives sigui igual $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3q}{d_1^2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{12q}{d_2^2} \Rightarrow \frac{3}{d_1^2} = \frac{12}{d_2^2} \Rightarrow \frac{d_2^2}{d_1^2} = 4 \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 2$ La distància a la càrrega de 12 C ha de ser el doble que a la de 3 C. Com la distància total ha de ser 9 m, això vol dir que $d_1 = 3$ m i $d_2 = 6$ m.	0,75
b)	El camp elèctric serà també nul	0,25
c)	El potencial elèctric, que és un escalar, no serà nul, ja que ambdues forces son del mateix signe	0,25
d)	A l'acostar la càrrega central cap a la de 3 C, la força que aquesta fa	0,25



	augmenta i la que fa la càrrega de 12 C disminueix. Com que les forces son atractives, van dirigides cap a elles i per tant la càrrega negativa s'acosta més a la de 3 C	
--	--	--

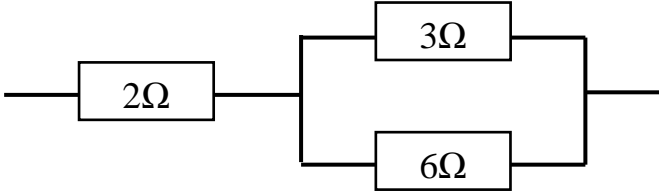
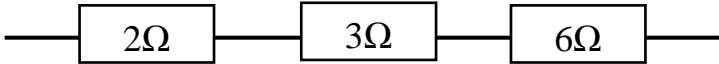
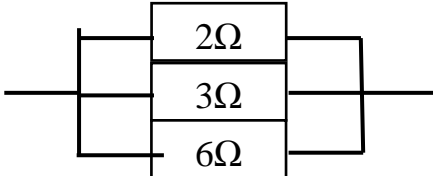
QÜESTIÓ 6

Disposem de tres resistències de 2 Ω, 3 Ω i 6 Ω.

a) Unim en paral·lel les resistències de 6 Ω i 3 Ω, i aquest muntatge l'unim en sèrie amb la resistència de 2 Ω. Dibuixeu l'esquema i trobeu-ne la resistència equivalent.

b) Emprant totes tres resistències, dibuixeu el muntatge que cal fer perquè la resistència equivalent sigui màxima. Calculeu-ne el valor.

c) Emprant totes tres resistències, dibuixeu el muntatge que cal fer perquè la resistència equivalent sigui mínima. Calculeu-ne el valor.

a)		0,25
	$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{6}} + 2 = \frac{6}{3} + 2 = 4\Omega$	0,25
b)	Muntatge en sèrie	0,25
		0,15
	$R_{eq} = 2 + 3 + 6 = 11\Omega$	0,10
e)	Muntatge en paral·lel	0,25
		0,15
	$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}} = \frac{6}{6} = 1\Omega$	0,10



PROBLEMA 1

A un netejavidres li cau una galleda des del terrat d'un gratacel. Una persona que està mirant per una finestra del mateix edifici veu passar la galleda a 30 m/s, i 8 segons després d'haver-la vist passar davant seu sent el soroll del xoc de la galleda amb el terra.

Calculeu:

- a) A quina distància del terrat està situat l'observador.
- b) A quina altura del terra està situat l'observador.
- c) A quina velocitat arriba la galleda a terra.

Per determinar que la velocitat és de 30 m/s, l'observador ha mesurat el temps que ha tardat la galleda a recórrer els 4 m d'alçària que fa la finestra i després ha calculat la velocitat de la galleda a mitja altura de la finestra.

- d) Quin interval de temps ha mesurat?

La velocitat del so és 340 m/s i el fregament amb l'aire és negligible.

a)	$h_1 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g}$	0,5
	$h_1 = \frac{1}{2} \frac{v^2}{g} \Rightarrow h = 45,9 \text{ m}$	0,5
b)	El temps total t_T es la suma del temps de caiguda t_b més el temps que triga el so en arribar a l'observador t_s	0,75
	$\left. \begin{aligned} h_2 &= v_f t_b + \frac{1}{2} g t_b^2 \\ h_2 &= v_s t_s \end{aligned} \right\} v_f t_b + \frac{1}{2} g t_b^2 = v_s (t_T - t_b) \Rightarrow$	
	$\Rightarrow \frac{1}{2} g t_b^2 + t_b (v_f + v_s) - v_s t_T = 0$	
	$t_b = 6,75 \text{ s} \quad h = 425,6 \text{ m}$	0,25
	Si no es té en compte la velocitat del so	0,5
	$h_2 = v_f t_T + \frac{1}{2} g t_T^2 \Rightarrow h_2 = 553,6 \text{ m}$	
c)	Altura total $h_T = 471,5 \text{ m} \quad v = \sqrt{2gh_T} \Rightarrow v = 96,1 \text{ m/s}$	1,0
d)	Posició superior finestra : $h_s = h_1 - 2 \text{ m}$	1,0
	Posició inferior finestra : $h_i = h_1 + 2 \text{ m}$	
	Temps d'arribada a la posició superior finestra : $t_s = \sqrt{2h_s / g} \Rightarrow t_s = 2,99 \text{ s}$	
	Temps d'arribada a la posició inferior finestra : $t_i = \sqrt{2h_i / g} \Rightarrow t_i = 3,13 \text{ s}$	
	Interval de temps 0,14 s	



PROBLEMA 2

Una ona es desplaça sobre una corda fent unes oscil·lacions transversals que compleixen l'equació

$$y(x, t) = (8 \text{ cm}) \cos[(60 \text{ rad/s})t + (0,5 \text{ rad/m})x]$$

Calculeu:

- a) L'amplitud, la freqüència i la longitud d'ona de l'ona.
- b) La velocitat i el sentit de propagació de l'ona.
- c) Els valors màxims de y i de v_y (velocitat transversal).
- d) L'equació del moviment harmònic simple que es produeix en un punt situat a $x = 2 \text{ m}$ de l'origen.

a)	$y(x, t) = A (\cos\omega t \pm kx + \delta)$		
	$y(x, t) = (8 \text{ cm}) \cos[(60 \text{ rad/s})t + (0,5 \text{ rad/m})x]$		
	Amplitud $A = 8 \text{ cm}$	0,20	
	Freqüència angular $\omega = 60 \text{ s}^{-1}$	$f = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow f = \frac{60}{2\pi} = 9,55 \text{ s}^{-1}$	0,40
	Número d'ona $k = 0,5 \text{ m}^{-1}$	$\lambda = \frac{2\pi}{k} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{0,5} = 12,57 \text{ m}$	0,40
b)	$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f \Rightarrow v = 12,57 \cdot 9,55 = 120,04 \text{ m/s}$		0,50
	Com el signe dins $\omega t + kx$ és positiu, l'ona es mou en sentit negatiu de l'eix x		0,50
c)	En el moviment transversal, la coordenada x roman constant.		0,50
	L'amplitud màxima serà $A = 8 \text{ cm}$. La velocitat màxima serà $A\omega = 8 \cdot 60 = 480 \text{ cm/s}$		0,50
d)	$y(x, t) = (8 \text{ cm}) \cos[(60 \text{ rad/s})t + (0,5 \text{ rad/m})x] \Rightarrow$ $\Rightarrow y(2 \text{ m}, t) = (8 \text{ cm}) \cos[(60 \text{ rad/s})t + 1 \text{ rad}]$		1,00