



SÈRIE 3

Part1

Responeu a QUATRE de les sis qüestions següents.

[6 punts: 1,5 punts per cada qüestió]

QÜESTIÓ 1

massa - escalar

graveta - vector

període orbital - escalar

camp magnètic terrestre - vector

període de rotació - escalar

pressió atmosfèrica - escalar

Puntuació: 0,25 punts per cada resposta correcta.

QÜESTIÓ 2

Volum virus: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (90E-9/2)^3 \text{ m}^3$

Puntuació: 0,5 punts

Volum gota: $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot (1,5E-6/2)^3 \text{ m}^3$

Puntuació: 0,5 punts

Fracció: $V_v/V_g = (90E-9/1,5E-6)^3 = 2.16E-4 \approx 0,02\%$

Puntuació: 0,5 punts, acceptar també si donen el resultat final integrat. Acceptar tant la fracció com el percentatge.



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2021. Criteris d'avaluació

QÜESTIÓ 3

a) A Galileu. A la Lluna hi ha una absència pràctica d'atmosfera. Es descarta l'explicació d'Aristòtil, ja que tot i la gran diferència de massa cauen simultàniament.

Puntuació: 0,5 punts.

b) A la Terra també tindria la raó Galileu. La velocitat en cap cas es constant, i la diferència de caiguda entre una ploma i un martell es deu a la fricció de l'aire. Considerant oportunament les la fricció la caiguda es pot analitzar exactament amb l'ajut de la segona llei de Newton.

Si bé és cert que la teoria d'Aristòtil descriu qualitativament el que succeeix, no es capaç de predir un comportament general dels cossos, i no es prou general com per explicar el comportament d'aquests. La proposta de Galileu porta implícita l'equivalència de la massa gravitatòria i inercial.

Puntuació: 1 punt.

Acceptar qualsevol raonament que demostrï que l'alumne coneix els conceptes de gravetat, massa i fricció; i que condueixi a donar per vàlida la hipòtesi de Galileu.

QÜESTIÓ 4

$$F_T = F_g - F_c = 25\text{N}$$

Puntuació: 0,25 punts

$$F_c = 150\text{N} \cdot \sin(30^\circ) = 150 \cdot 0.5 = 75\text{N}$$

Puntuació: 0,75 punts

$$F_g = 100\text{N} = mg; m = 10\text{kg}$$

Puntuació: 0,50 punts

QÜESTIÓ 5



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2021. Criteris d'avaluació

Ona $y = A \cos(\omega t - kx)$

(o equivalent en sin)

Puntuació: 0,25 punts

$T = 2\pi/\omega = 0,1 \text{ s}$; $\omega = 20\pi \text{ (SI)}$

Puntuació: 0,25 punts

$v = \omega/k = 5 \text{ m/s}$; $k = 4\pi \text{ (SI)}$

Puntuació: 0,25 punts

Abast $= 2A = 40 \text{ m}$; $A = 20 \text{ (SI)}$

Puntuació: 0,25 punts

$y = 20 \cos(20\pi t - 4\pi x)$

(o equivalent en sin)

Puntuació: 0,5 punts

QÜESTIÓ 6

$a = F/m$ on $\mathbf{F} = q(\mathbf{v} \times \mathbf{B})$

0,25 punts

si $\mathbf{v}$ i $\mathbf{B}$ són paral·lels tenim que el producte vectorial és 0, per tant la força és 0 i l'acceleració també

0,50 punts

si $\mathbf{v}$ i $\mathbf{B}$ són perpendiculars tenim que el producte vectorial és màxim, per tant la força serà màxima i l'acceleració també. En aquest cas $a = F/m = q(\mathbf{v} \cdot \mathbf{B})/m = 10 \cdot (10 \cdot 1)/1 = 100 \text{ m/s}^2$

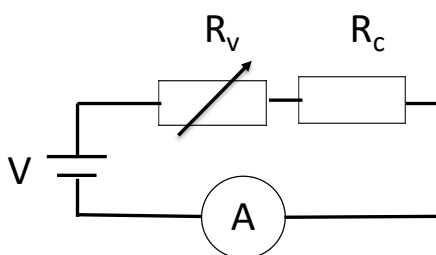
0,75 punts



Part 2

PROBLEMA 1

a)



Puntuació:

1 punt. Acceptar les diferents variants per a la representació de les resistències i resistències variables. També podria ser que algú fos un aficionat a slot i afegís altres elements de circuits realistes, acceptar si és correcte, ho explica raonadament i és coherent amb el desenvolupament i simplificacions que es demanen.

b)

Comandament sense prémer $\rightarrow r$ variable màxima $\rightarrow R_v = 400\Omega$.

Com $V = I(R_c + R_v) \rightarrow I = 15 / (5 + 400) = 0,037A = 37mA$

1 punt

c)

Comandament premut $\rightarrow r$ variable mínima $\rightarrow R_v = 0$.

$P = VI - I^2 R_c = 15 \cdot 0,85 - 0,85^2 \cdot 5 = 9,14W$

1 punt

d)

Tota l'energia del motor es transforma en escalfament per fricció, no hi ha variació d'energia cinètica. Per tant els treballs són $P \cdot t = F_F \cdot L$



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2021. Criteris d'avaluació

$$P \cdot t = F_f \cdot L \rightarrow P \cdot t = mg\mu L \rightarrow \mu = P \cdot t / mgL = 9,14 \cdot 1,25 / (0,125 \cdot 10 \cdot 5) = 1,83$$

1 punt

PROBLEMA 2

a)

$$h_0 = gt_c^2 / 2; t_c = 0,316s$$

$$x_0 = v_0 \cdot t_c = 15,81m$$

Per conservació d'energia $mgh_0 = mgh_1$; $h_1 = h_0 = 0,5m$

0,5 punts

b)

$$\text{Just abans del xoc, } mgh_0 = \frac{1}{2}mu_0^2$$

$$\text{Just després del xoc, } mgh_1 = \frac{1}{2}mu_1^2$$

$$\text{Com } u_1 = \varepsilon u_0, \text{ tenim } h_1 = \varepsilon^2 h_0 = 0,125m$$

1 punt

c)

Xoc perfectament elàstic, per simetria $x_1 - x_0 = 2x_0$;

$$x_1 = 3x_0 = 3v_0 \cdot t_c = 3 \times 15,81m = 47,434 m$$

Xoc amb coeficient de restitució.

Podríem calcular $x_0^2 = 2 \cdot v_0^2 \cdot h_0 / g$ de les eq de a). per conservació $\frac{1}{2}m \cdot u_0^2 = m \cdot g \cdot h_0$; i per tant $x_0 = v_0 u_0 / g$

Igualment veuríem que la segona a partir del rebot tindriem

$$x_1 - x_0 = 2v u_1 / g = 2\varepsilon u_0 / g$$

$$x_1 = 2\varepsilon u_0 / g + v u_0 / g = (2\varepsilon + 1) x_0 = (2\varepsilon + 1) \cdot 15,81m = 31,62 m$$



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2021. Criteris d'avaluació

1,5 punts

d)

Només deixarà de botar en el cas de tenir coeficient de restitució.

Com hem vist, $h_1 = \varepsilon^2 h_0 = \dots$ seguint $h_n = \varepsilon^{2n} h_0$

Per altra banda, la bola deixarà de botar quan $h_n \leq r$. S'estableix la inequació $\varepsilon^{2n} \leq r/h_0$ que resulta en

$n \geq \ln(r/h_0)/2\ln\varepsilon$. La bala deixa de botar a partir d'aquest bot. Substituint obtenim $n \geq 3,98$; com n ha de ser enter, la bola deixa de botar a partir del 4 bot.

Si ho fan comptant bot a bot també s'hi pot arribar, la seqüència h_n és: 0,125; 0,031; 0,0078 i finalment 0,00195 m. Com que la bala fa 0,002 m deixa de botar en aquest darrer 4rt bot.

1 punt (Comptar igualment les dues formes de calcular-ho).