



SÈRIE 2

PART 1

QÜESTIÓ 1

Hi ha múltiples respostes correctes, per exemple:

- a) 1000 g de mandamines
- b) Vehicle a 119,9 km/h
- c) Corrent de 3000 mA
- d) Llarga pel·lícula de 2h
- e) Freqüència alterna de 0.05 ms^{-1}
- f) Gravetat de 98 cm/s^2

Puntuació: 0,25 punts per cada resposta correcta.

QÜESTIÓ 2

El temps que trigar a caure un objecte ve determinat per l'equació $h=gt^2/2$, on h és l'alçada (1 m) i g la gravetat.

La gravetat a nivell del mar és $g= 6,67E-11*5,9736E24/6371000^2= 9,8163$. Segons l'equació anterior, el temps que triga a caure un objecte 1 m és de 0,4514 s.

La gravetat a l'Everest és $g= 6,67E-11*5,9736E24/(6371000+8848)^2= 9,7891$ s.

0,5 punts

Per tant, la diferència de temps de caiguda és de 0.000627 s

1 punt



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2023. Criteris d'avaluació

QÜESTIÓ 3

La velocitat del so es $v = \lambda \times f$ els paràmetres són la velocitat, la longitud d'ona i la freqüència respectivament. Aïllant obtenim que la longitud d'ona en metall es de 3,33 metres, i en aire 1,33 metres.

1,5 punts

QÜESTIÓ 4

- a) El sistema està en equilibri perquè en l'eix XY totes les forces d'atracció exercides per les 4 Q són del mateix signe i negatives (atractives). La partícula quan es pertorba en la direcció Z torna a la mateixa posició.

[0,75 punts]

- b) El sistema està en equilibri, tot i que en aquest cas és inestable ja que malgrat que la suma de forces és 0, qualsevol pertorbació allunyarà a q de la posició.

[0,75 punts]

QÜESTIÓ 5

Quan està la font de tensió a 10V, està en DC (font en corrent continu), per tant per la branca del condensador no passa corrent: $I_C=0$, $I_{R1}=0$.

Per altra banda, com tota la tensió cau a les resistències en sèrie, tindrem que $V = I_{R2} R_2$, i per tant $I_{R2} = 10/4000 = 2,5$ mA. Procedim igual per l'altra resistència, $I_{R3} = 10/2000 = 5$ mA.

0,75 punts

Durant l'operació de la font de tensió en contínua, el condensador s'haurà carregat. En apagar-se la font de tensió ($V=0$), tindrem que aquest es descarregarà i per uns instants donarà tensió a les resistències.

0,75 punts



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2023. Criteris d'avaluació

QÜESTIÓ 6

La força gravitatòria sempre actua quan hi ha dos masses, i en el cas concret de la superfície terrestre, sempre hi ha gravetat. En una muntanya russa ben dissenyada, des del punt de vista dels passatgers aquests no experimenten sensació de caiguda per què la força centrífuga es igual o superior a la gravetat.

Sabem que la força centrífuga (o centrípeta en el marc inercial) és igual mv^2/R . Com el lloc on més lent anirà serà la part superior del *loop*, en aquest punt haurem de comprovar que la força centrífuga sigui superior a la gravetat això ens porta a $mv^2/R=mg$, o bé una força centrífuga superior. Aïllant aquesta equació tenim $v=31.3$ m/s.

[1,5 punts]



PART 2

PROBLEMA 1

- a. Abans del xoc tindrem $\mathbf{v} = v \mathbf{x}$

Després del xoc $\mathbf{v} = v_1' \cos(\alpha/2) \mathbf{x} + v_1' \sin(\alpha/2) \mathbf{y}$ i

$\mathbf{v} = v_2' \cos(\alpha/2) \mathbf{x} - v_2' \sin(\alpha/2) \mathbf{y}$ ($\mathbf{x}$ i $\mathbf{y}$ son els vectors unitaris en les corresponents direccions i sentits).

Per conservació del moment en $\mathbf{y}$ tenim $v_1' \sin(\alpha/2) - v_2' \sin(\alpha/2) = 0$,

d'on veiem que $v_1' = v_2'$

1 punt.

- b. Per conservació del moment en $\mathbf{x}$ tenim $v = v_1' \cos(\alpha/2) + v_2' \cos(\alpha/2)$, però

com $v_1' = v_2' = v'$, l'equació queda simplificada a $v = 2v' \cos(\alpha/2)$

D'aquesta manera, per $\alpha = 120^\circ$, $v = v'$ i per, $v = \sqrt{2}v'$ per $\alpha = 90^\circ$

1 punt.

- c. Podem comprovar per cada angle la conservació d'energia que en general serà

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv_1'^2}{2} + \frac{mv_2'^2}{2} = mv'^2 \quad \text{—, com veiem aquesta equació es compleix per } \alpha = 90^\circ$$

(xoc elàstic) però no es compleix per $\alpha = 120^\circ$, (xoc inelàstic)

1 punt.

- d. La no conservació de l'energia cinètica del xoc pot ser deguda a diversos factors, descartant la deformació (no usual en billar) i l'augment de temperatura (no mesurable sense mitjans tèrmics), l'única forma de distingir-ho és a través del so produït per el xoc. L'energia cinètica d'abans del xoc és superior a la de després i part d'aquesta es dissiparà a través la vibració de les partícules de la bola que, al seu torn, produirà un so audible

1 punt (per avaluar positivament aquest apartat només cal indicar que part de l'energia cinètica es transformarà en so).



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2023. Criteris d'avaluació

PROBLEMA 2

- a. Es tracta d'un moviment harmònic simple en l'eix Y

0.5 puntss

- b. Les equacions seran

$$\text{Moviment: } y(t)=A \sin(\omega t+\varphi_0) \rightarrow y_0=A \sin(\varphi_0)$$

$$\text{Velocitat: } v(t)=A\omega \cos(\omega t+\varphi_0) \rightarrow v_0= A\omega \cos(\varphi_0)$$

$$\text{Acceleració: } a(t)= -A\omega^2 \sin(\omega t+\varphi_0) \rightarrow a_0= -A\omega^2 \sin(\varphi_0)$$

0.5 punts

- c. Com es veu a les gràfiques $y_0=2,5$, $v_0=4$ i $a_0=-8$ (en unitats del SI).

$$y_0=2,5=A \sin(\varphi_0)$$

$$v_0=4= A\omega \cos(\varphi_0)$$

$$a_0=-8= -A\omega^2 \sin(\varphi_0)$$

Dividint acceleració entre moviment a $t=0$ obtenim

$$\frac{-8}{2,5} = \frac{-A\omega^2 \sin \varphi_0}{A \sin \varphi_0}, \text{ d'on } \omega=1,79 \text{ rad/s}$$

Dividint la moviment entre velocitat a $t=0$ obtenim

$$\frac{2,5}{4} = \frac{A \sin \varphi_0}{A\omega \cos \varphi_0}, \text{ d'on } \operatorname{tg}(\varphi_0)=1,118 \text{ i per tant } \varphi_0=0,84 \text{ rad}$$

Substituint aquest últim resultat en l'equació del moviment a $t=0$ tenim $A=3,354 \text{ m}$

Per cada paràmetre (A , ω i φ_0) assignem 0,5 punts si el plantejament és correcte però el resultat erroni, i 1 punt si ambdós són correctes.