

eman ta zabal zazu



Universidad del País Vasco

Euskal Herriko Unibertsitatea

sortu

ESPACIO

Galderak

FUTURE

ideas

Preguntas

URVIEHU

$E=mc^2$

DISCOVER

Ideiak

ecología

Solución

berrikuntza

Learning

Ikasi

CREATION

SOCIEDAD

Fisika USE 2018

www.ehu.eus

literature

40%

30%

60%





Azterketa honek bi aukera ditu. Haietako bati erantzun behar diozu.

Ez ahaztu azterketako orrialde bakoitzean kodea jartzea.

- Aukera bakoitzak 2 ariketa eta 2 galdera ditu.
- Ariketa bakoitzak 3 puntu balio du. Atal guztiek balio berdina dute. Atal bakoitzaren emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak, gehienez, 2 puntu balio du.
- Kalkulagailu zientifikoa erabil daiteke.

Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.

No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.

- Cada opción consta de 2 problemas y 2 cuestiones.
- Cada problema tiene un valor de 3 puntos. Todos los apartados tienen igual valor. El resultado, correcto o incorrecto, de cada apartado no influirá en la valoración de los restantes.
- Cada cuestión se valora en un máximo de 2 puntos.
- Puede utilizarse una calculadora científica.



A AUKERA

P1.- Bi karga finko, q_1 eta q_2 , bata bestetik 6 m-ra daude, eta 0,025 N-eko aldarapen-indarra eragiten diote elkarri. q_1 karga ardatz-koordinatuen jatorrian dago, eta q_2 OX ardatzaren alde positiboan.

- Zer balio du bi karga horiek sortutako eremu elektrikoak bi kargak lotzen dituen segmentuaren erdiko puntuan? (modulua, norabidea eta noranzkoa adierazi behar dituzu)
- Kalkulatu bi kargek osaturiko sistemaren potentzial elektrikoak bi kargak lotzen dituen segmentuaren erdiko puntuan.
- Zer lan egin behar da $+10^5$ C-ko karga bat (q_3) infinitutik aurreko bi kargak lotzen dituen zuzenkiaren erdiko punturaino eramateko?

Datuak: $q_1 = +2 \cdot 10^{-5}$ C; $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²·C⁻²

P2.- Sei metro luze den soka baten muturretako bat ($x = 0$) gora eta behera higitzen ari da 60 Hz-eko maiztasuneko higidura harmoniko sinplearekin. Sortutako uhina 0,5 segundotan heltzen da sokaren beste muturrera.

- Idatzi uhinaren ekuazio orokorra, jakinik uhinaren anplitudea $A = 0,03$ m dela eta hasierako fasea $\varphi_0 = \pi/2$ rad dela.
- Kalkulatu zer distantziatara dauden sokako bi puntu baldin eta haien arteko fase-diferentzia 2π rad bada.
- Kalkulatu uhinaren gehieneko bibrazio-abiadura.

C1.- Keplerren legeak. Enuntziatuak. Orbita zirkularretarako 3. legea deduzitzea grabitazioaren legetik abiatuta.

C2.- Erradioaktibitate naturalaren fenomenoak deskribatzea. Desintegrazio erradioaktiboa. Alfa, beta eta gamma partikulen igorpena. Soddy eta Fajans-en legeak. Adibideak.



B AUKERA

P1.- Planeta jakin baten gainazaletik espazio-zunda bat jaurti da bertikalki gorantz 20 km/s-ko abiaduran.

- Zer balio du planeta horretan ihes-abiadurak? Lortuko al du espazio-zundak planetaren grabitazio-erakarpenetik ihes egitea?
- Jaurtitze-unean espazio-zundaren energia zinetikoa 10^{12} J dela jakinik, kalkulatu zer balio duen zundaren masak eta zer erakarpen-indar eragiten dion planetak une horretan.
- Planetaren gainazaletik neurtuta 600 km-ko altueran dagoela, kalkulatu zer balio duten zundaren pisuak eta abiadurak.

Datuak: planetaren masa: $M = 2,5 \cdot 10^{25}$ kg; planetaren erradioa: $R = 6.371$ km; grabitazio unibertsalaren konstantea: $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻²

P2.- Objektu bati behatzeko, leiar konbergente bat erabili da; horretarako, objektua leiarraren zentrotik $4 \cdot f$ -ko distantziara kokatu da (f = leiarraren foku-distantzia).

- Egin ezazu izpi-diagrama objektuaren irudia nola sortzen den adierazteko.
- Zer ezaugarri ditu irudiak? Adierazi ea objektua baino handiagoa edo txikiagoa den, erreala edo birtuala den, eta zuzen edo alderantziz dagoen.
- Errepika itzazu aurreko bi atalak, objektua leiarraren zentrotik $f/2$ -ko distantziara kokatzen dela jakinik.

C1.- Uhin geldikorak. Definizioa eta adibideak.

C2.- Eremu magnetiko uniforme baten barnean eragindako indar magnetikoa:

- higitzen ari den karga puntual baten gainean (adibidea: ibilbidea kargaren abiadura eremuarekiko perpendikularra denean).
- korrante elektrikoaren eroale lineal baten gainean.



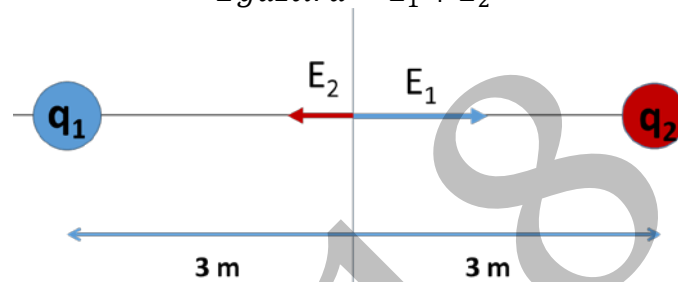
A AUKERA

P1.- EBAZPENA

- a) Lehendabizi, q_2 kargaren balioa kalkulatu dugu. Elkarri eragindako indarra aldarapenekoa dela kontuan hartuta, q_2 kargak positiboa izan behar du. Coulomben legea aplikatuz: $F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$

$$\text{Balioak ordeztuz: } 0,025 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot q_2}{6^2} \Rightarrow q_2 = +5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$\vec{E}_{\text{guztira}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$$



$$E_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-5}}{3^2} = 2 \cdot 10^4 \text{ N/C} \Rightarrow \vec{E}_1 = 2 \cdot 10^4 \cdot (\vec{i}) \text{ N/C}$$

$$E_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{3^2} = 5 \cdot 10^3 \text{ N/C} = 0,5 \cdot 10^4 \text{ N/C} \Rightarrow \vec{E}_2 = -0,5 \cdot 10^4 \cdot (\vec{i}) \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_{\text{guztira}} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 1,5 \cdot 10^4 \cdot (\vec{i}) \text{ N/C}$$

b) $V_{\text{guztira}} = V_1 + V_2$

$$V_{\text{guztira}} = K \cdot \frac{q_1}{r} + K \cdot \frac{q_2}{r} \Rightarrow V_{\text{guztira}} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-5}}{3} + 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{3} = 7,5 \cdot 10^4 \text{ V}$$

c) $W = q_3 \cdot (V_{\infty} - V_p) = 10^{-5} \cdot (0 - 7,5 \cdot 10^4) = -0,75 \text{ J}$

Karga positiboa izanik, ez da aske higitzen eremuaren eraginez; haren gainean lan egiten duen kanpo-eragile bat behar da.



P2.- EBAZPENA:

a) Uhinaren ekuazio orokorra:

$$y(x,t) = A \cdot \sin(\omega \cdot t - k \cdot x + \varphi_0)$$

$$\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot 60 = 120\pi \text{ rad/s}$$

$$v = \frac{s}{t} = \frac{6}{0,5} = 12 \text{ m/s} \Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot f}{v} = \frac{2\pi \cdot 60}{12} = 10 \pi \text{ m}^{-1}$$

$$y(x,t) = 0,03 \cdot \sin(120\pi \cdot t - 10\pi \cdot x + \pi/2)$$

b) puntuak x_1 eta x_2 izanik:

$$(120\pi \cdot t - 10\pi \cdot x_1 + \pi/2) - (120\pi \cdot t - 10\pi \cdot x_2 + \pi/2) = 2\pi$$

$$10\pi \cdot x_1 - 10\pi \cdot x_2 = 2\pi \Rightarrow x_1 - x_2 = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{c) } v = \frac{dy}{dt} = 0,03 \cdot 120\pi \cdot \cos(120\pi \cdot t - 10\pi \cdot x + \pi/2)$$

$$\text{Abiadurak baliorik handiena hartzeko, } \cos\left(120\pi \cdot t - 10\pi \cdot x + \frac{\pi}{2}\right) = \pm 1$$

$$v_{max} = 0,03 \cdot 120\pi \cdot (\pm 1) = \pm 6\pi \text{ m/s}$$



B AUKERA

P1.- EBAZPENEA:

a) Ihes-abiadura: $v = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}}$

Datuak ordeztuz: $v = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 2,5 \cdot 10^{25}}{6371 \cdot 10^3}} = 22879,4 \frac{m}{s} = 22,88 \frac{km}{s}$

Zundak ez du lortuko planetaren erakarpenetik ihes egitea

b) $E_z = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow 10^{12} = \frac{m \cdot (20.000)^2}{2} \Rightarrow m = 5000 \text{ kg}$

Erakarpen-indarra: $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} \Rightarrow F = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2,5 \cdot 10^{25} \cdot 5000}{(6371 \cdot 10^3)^2} \Rightarrow F = 2,05 \cdot 10^5 \text{ N}$

c) $P = G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} \Rightarrow P = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2,5 \cdot 10^{25} \cdot 5000}{(6371 \cdot 10^3 + 600 \cdot 10^3)^2} \Rightarrow P = 1,72 \cdot 10^5 \text{ N}$

Abiadura kalkulatzeko, energiaren kontserbazio-printzipioa aplikatuko dugu:

$$(E_z + E_p)_{\text{gainazalean}} = (E_c + E_p)_{600km}$$

$$10^{12} + \left(-G \cdot \frac{M \cdot m}{d}\right) = \frac{m \cdot v^2}{2} + \left(-G \cdot \frac{M \cdot m}{d_{600km}}\right)$$

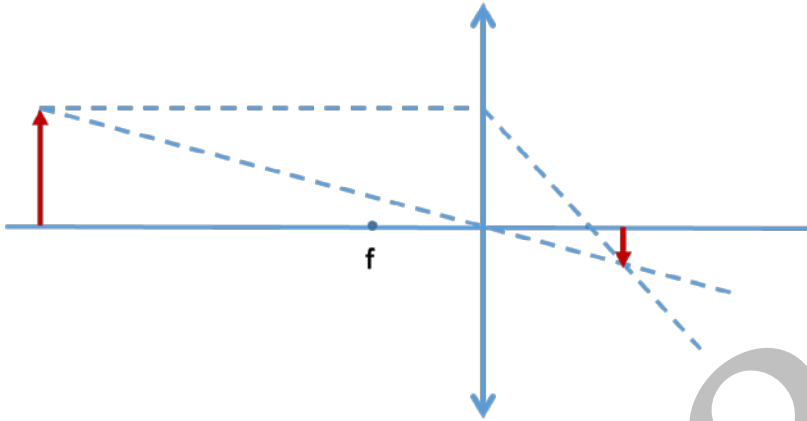
$$10^{12} + \left(-6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2,5 \cdot 10^{25} \cdot 5000}{6371 \cdot 10^3}\right) = \frac{5000 \cdot v^2}{2} + \left(-6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{2,5 \cdot 10^{25} \cdot 5000}{(6371+600) \cdot 10^3}\right)$$

v = 18.847 m/s = 18,85 km/s



P2.- EBAZPENA

a) Izpi-diagrama



b) Irudiaren ezaugarriak:

- Tamaina: objektua baino txikiagoa
- Izaera: erreala
- Kokapena: alderantzikatua

| | | |
|----|--|--|
| c) | | Irudiaren ezaugarriak: <ul style="list-style-type: none">• Tamaina: objektua baino handiagoa• Izaera: birtuala• Kokapena: zuzena |
|----|--|--|