

1. MULTZOA: GRABITAZIO EREMUA -- 1.A eta 1.B galderen artetik, aukeratu bat --

1.A galdera

Nazioarteko Estazio Espazialak (ISS) lurrazalaren gainetik 405 km-ko altueran orbitatzen du batez beste.

- a) (1 puntu) Zehaztu ISSaren periodoa eta abiadura.
- b) (1 puntu) Zenbateko energia izanen du guztira ISSak baldin eta bere masa $4,2 \cdot 10^5$ kg bada?
- c) (0,5 puntu) Zenbateko lana behar izan zen ISSa Lurraren gainazaletik bere orbitara eramateko?

1.B galdera

Badakigu Ilargiaren masa Lurrarena baino 81 aldiz txikiagoa dela gutxi gorabehera, eta erradioa, berriz, Lurrarena baino 4 aldiz txikiagoa.

- a) (0,75 puntu) Zenbateko masa gehitu behar diogu 70 kg-ko astronauta bati hark Ilargian duen pisua eta Lurrean duena berdina izan daitezen?
- b) (1 puntu) Ilargiaren gainazalean kokatutako gorputz batek zer ihes-abiadura izanen du?
- c) (0,75 puntu) Lurraren erdigunetik zenbateko distantziara egonen da Lagrange-1 puntua, hau da, Lurraren eta Ilargiaren artean dagoen eta grabitatea 0 duen puntua?

Datuak: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_{\text{Lurra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Lurra}} = 6,371 \cdot 10^6 \text{ m}$; Distantzia_{L-I} = $3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$

2. MULTZOA: EREMU ELEKTROMAGNETIKOA

2.A galdera (nahitaez erantzun beharrekoa)

Eremu elektromagnetikoen aurreko esposizioari buruzko Espainiako egungo araudiaren arabera, 100 mikrotelatik beherako eremuen aurreko esposizioak ez du inolako ondorio kaltegarrikerik eragiten giza osasunean.

- a) (0,5 puntu) Gehienez ere zenbateko distantziara hurbiltzen ahal gara modu seguruan linea elektrikoaren kable batera (100 A-ko korrante lerozuzen baten parekoa den batera)?
- b) (0,5 puntu) Baldin eta kable horretatik 6 m-ra dagoen beste kable paralelo batean zehar balio bereko korrantea pasatzen bada kontrako noranzkoan, zein puntutan bihurtuko da nulu eremu magnetikoa?

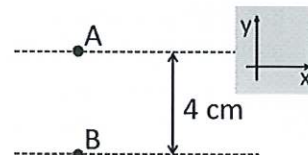
Datuak: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$

-- 2.B eta 2.C galderen artetik, aukeratu bat --

2.B galdera

Espazioko gune batean, eremu elektriko bertikal eta konstante bat dago. Elkarrengandik 4 cm-ko distantziara dauden bi punturen arteko potentzial-diferentzia $V_A - V_B = 20 \text{ V}$ da.

- a) (0,75 puntu) Kalkulatu eremu elektrikoaren balioa, norabidea eta noranzkoa.
- b) (0,75 puntu) Baldin eta elektroia bat eremuaren eraginez A eta B puntuen artean mugitzea nahi badugu, non kokatu behar dugu, A puntuan ala B puntuan? Arrazoitu zure erantzuna. Zenbateko abiadurarekin iritsiko da elektroia beste puntura?



2.C galdera

Espazioko gune jakin batean, **E** eremu elektriko bat eta **B** eremu magnetiko bat daude. Elektroia bat $v = 10^5 \text{ m/s}$ -ko abiaduran sartu da gune horretan, **B** eremuarekiko modu perpendikularrean, abiaduran aldakuntzarik izan gabe.

- a) (0,5 puntu) Azaldu marrazki baten bidez zer norabide eta zer noranzko dituen **E** eremuak **B**-ren eta **v**-ren norabideekin konparatuta. Horrekin batera, marraztu elektroia eragiten dioten indarrak.
- b) (0,5 puntu) Zenbatekoa izanen da eremu elektrikoaren modulua baldin eta $B = 10^{-4} \text{ T}$ bada?
- c) (0,5 puntu) Zenbateko lana egiten du indar magnetikoak?

Datuak: $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

3. MULTZOA: BIBRAZIOAK ETA UHINAK

3.A galdera (nahitaez erantzun beharrekoa)

Ezinezkoa zaigu gure smartwatch berriaren gidaliburuaren letra txikia irakurtzea (eta, mugikorra bateriarik gabe dugunez, ezin dugu argazki bat egin eta handitu).

- (0,5 puntu) Azaldu zer motatako leiarra erabili behar dugun irudia handitzeko, eta esan non kokatu behar den objektua eta nolako irudia eratuko den.
- (0,5 puntu) Gidaliburua 4 dioptriako leiar batetik 12,5 cm-ra kokatzen badugu, ikusiko dugun irudia zenbat aldiz handiagoa izanen da benetako letra baino?

-- 3.B eta 3.C galderen artetik, aukeratu bat --

3.B galdera

Robek Iruñean emandako azken kontzertuaren une batean, musika eten egin zen, eta jotzen ari zen abestia aho batez kantatzen hasi ziren entzule guztiak. Istant horretan, 100 dB-eko soinu-intentsitatearen maila erregistratu zen pabiloiaren erdigunean.

- (0,5 puntu) Zenbatekoa izan zen soinuaren intentsitatea puntu horretan?
- (0,5 puntu) Entzule batek zerbait esan nahi badio 0,2 m-ra dagoen adiskideari, zenbateko soinu-potentziarekin oihukatu beharko du besteari giro-soinuaren intentsitatea halako bi irits dakion?
- (0,5 puntu) Demagun entzule guztiak sonometrotik distantzia berera zeudela gutxi gorabehera. Bakoitzak 60 dB-eko soinu-intentsitatearen maila sortu bazuen, zenbat pertsona izan ziren kontzertuan?

Datua: $I_0 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$

3.C galdera

Itsasoko olatuek, batak bestearen atzetik, uhin-higidura moduko bat egiten dute. Itsas pasealekuko banku batean eserita, ikusten dugu olatuak 20 km/h-ko abiaduran mugitzen direla, olatuen gandorren (puntu altuenen) arteko distantzia 25 m-koa dela eta buia batek punturik altuenetik baxuenera egiten duen distantzia 6 m-koa dela.

- (0,75 puntu) Zenbatekoa da buiaren bibrazioaren abiadura maximoa?

Gure bankutik, laser erakusle bat uretara zuzendu dugu, bertikalarekiko 40°-ko angelua eratuz.

- (0,5 puntu) Zenbatekoa da islatutako izpiaren eta errefraktatutako izpiaren arteko angelua?
- (0,25 puntu) Zenbatekoa izanen da muga-angelua ur barrenetik itsas azalerantz begira dagoen urpekari batentzat?

Datua: $n_{\text{ura}} = 1,33$, $n_{\text{airea}} = 1$

4. MULTZOA: FISIKA ERLATIBISTA, KUANTIKOA, NUKLEARRA ETA PARTIKULENA -- 4.A eta 4.B galderen artetik, aukeratu bat --

4.A galdera

Medikuntza Nuklearrean erabiltzen den isotopo bat da teknezio-99a; izan ere, isotopoak igortzen duen gamma erradiazioa detektagailu baten bidez hauteman, eta gorputzaren barreneko irudiak egin daitezke. Batez beste 6 ordu inguruko bizitza izaten du; nahikoa luzea proba diagnostikoak egiteko, baina nahikoa laburra erradiazioaren aurreko esposizioa ahalik eta txikiena izan dadin pazientearentzat.

- (0,5 puntu) Azaldu zertan datzan gamma erradiazioa.
- (1,5 puntu) Paziente bati Tc-99aren dosi bat injektatzen badiogu, hortik zenbatera geldituko zaio organismoan hasierako kantitatearen % 10 bakarrik?
- (0,5 puntu) Zenbatekoa da Tc-99aren erdidesintegrazio-periodoa?

4.B galdera

Imajina dezagun ia-ia argiaren abiadura hartzeko gai den espazio-ontzi bat eraikitzen dutela etorkizun hurbilean. Demagun ontziaren masa 5.000 kg-koa dela eta 0,9 c-ko abiaduran jartzea lortzen dutela.

- (0,75 puntu) Zenbatekoa izanen litzateke haren masa erlatibista?
- (0,5 puntu) Eta zenbatekoa haren energia erlatibista?
- (0,75 puntu) Zenbateko energia transferitu beharko litzaioke ontziari abiadura hori hartzeko?
- (0,5 puntu) Baldin eta Lurretik laser argi bat zuzentzen badugu espazio-ontzirantz, zenbateko abiaduran neurtuko dute bidaiariak argi hori?

Datua: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$