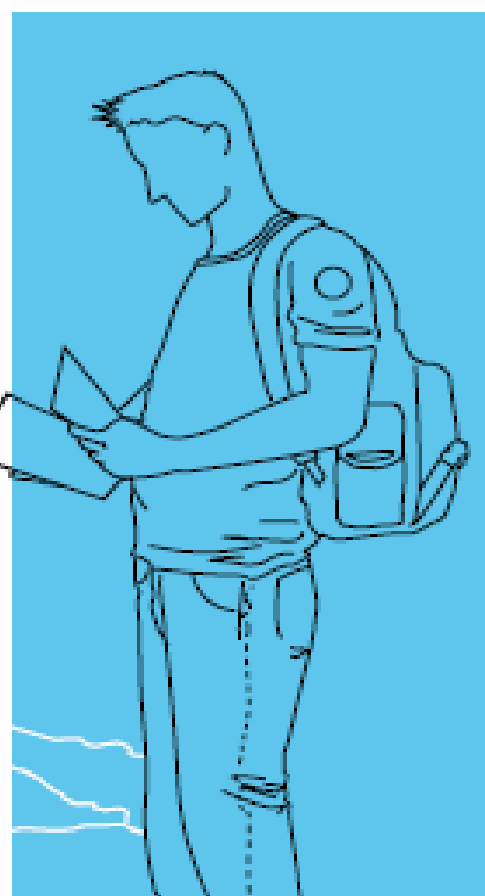
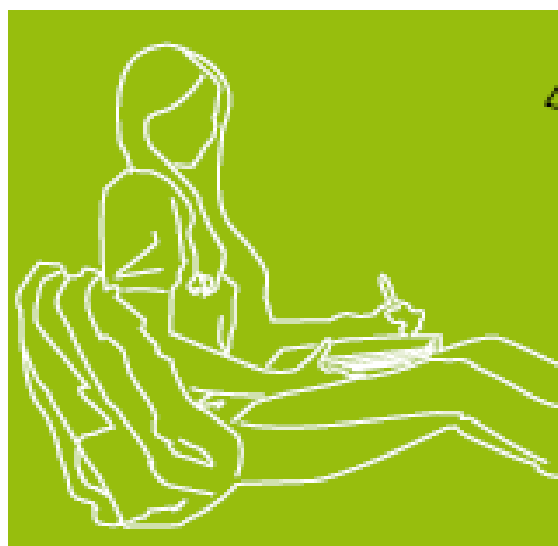
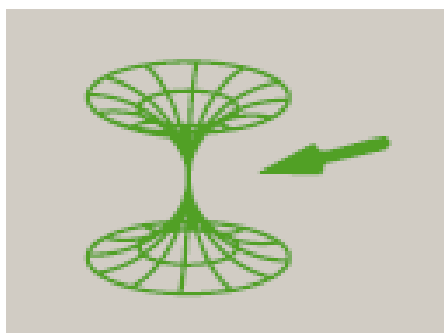
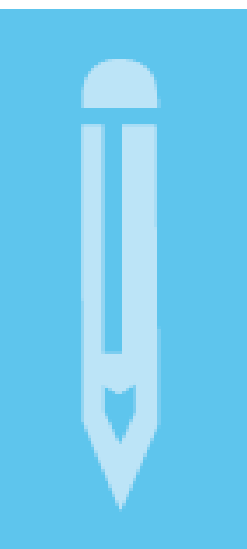


# Fisika

- BATXILERGOA
- LANBIDE HEZIKETA
- GOI MAILAKO HEZIKETA-ZIKLOAK

Azterketa

Kalifikazio eta zuzenketa irizpideak



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO  
BIKAIN TASUN  
CAMPUSA

CAMPUS DE  
EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



***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 baten emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak 2 puntu balio du gehienez.
- 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.** Hona hemen, Nazioarteko Unitate Sisteman adierazita, soka batean hedatzen ari den uhin harmoniko baten ekuazioa:

$$y(x,t) = 0,2 \cdot \sin(2 \cdot t + 4 \cdot x + \pi/4)$$

Kalkulatu:

- a) Periodoa, maiztasuna, uhin-luzera eta hedapen-abiadura
- b) Bibrazioaren abiadura maximoa sokaren edozein puntutan
- c) Sokaren bi punturen arteko fase-diferentzia, bata bestetik 50 cm-ra badaude.

**P2.** Bi hari eroale zuzen eta mugagabe 30 cm-ko distantziara daude bata bestetik, eta noranzko bereko korronteak garraiatzen ari dira. Intentsitateak, hurrenez hurren,  $I_1 = 5 \text{ A}$  eta  $I_2 = 10 \text{ A}$  dira (ikus irudia).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Zehaztu ezazu zer balio duen eremu magnetiko osoak (<math>\vec{B}</math>) bi eroaleak lotzen dituen lerro zuzenaren erdiko puntuan.</li> <li>b) Errepika ezazu aurreko galderaren kalkulua intentsitaterik txikieneko korrontearen noranzkoa kontrako izanik.</li> <li>c) Adieraz itzazu korronteek elkarri eragindako luzera-unitateko indarraren norabidea eta noranzkoa aurreko bi kasuetan.</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Hari eroale zuzen eta mugagabe batek (d) distantzia jakin batera sortutako eremu magnetikoa:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot d} \vec{i} \quad ; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

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

**C2.** Fisio nuklearra. Deskribapena eta adibideak. Bonbak eta zentral nuklearrak. Masa-galera. Einstein-en ekuazioa askatutako energiarako.



**B AUKERA**

**P1.** Zigiluak handiago ikusteko erabiltzen den lente konbergente bat (5 cm-ko foku-distantzia duen lupa) dugu.

- a) Diagrama batean, adieraz itzazu argi izpien ibilbidea, objektuaren posizioa eta irudiaren posizioa, irudi birtual, zuzen eta handitu bat lortu nahi bada.
- b) Zehaztu ezazu non kokatu behar diren zigiluak baldin eta aurreko atalean definitutako irudia hamar aldiz handiagoa izatea nahi badugu.
- c) Zehaztu ezazu zer ezaugarri izango dituen lortutako irudiak baldin eta zigilua lentetik 6 cm-ra kokatzen bada (egin itzazu diagrama eta dagozkion kalkuluak).

**P2.** 500 kg-ko satellite artifizial bat Lurraren gainazaletik jaurti da, eta  $h=R_L/5$  altuerara iritsi da.

- a) Zer lan egin behar da, gutxienez, satellitea altuera horretaraino eramateko?
- b) Zer energia gehigarri eman behar zaio satelliteari baldin eta altuera horretan orbita zirkularra egitea nahi badugu?
- c) Zer periodo izango du satellite horren mugimenduak?

Grabazio unibertsalaren konstantea:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

Lurraren masa:  $M_L = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ; Lurraren erradioa:  $R_L = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

**C1.** Coulomb-en legea. Ereku elektrikoaren intentsitatea. Definizioa. Adibideak. Karga puntual (edo esferiko) batek eraturako ereku elektrostatikoa: a) positiboa; b) negatiboa. Deskribatu nolakoak diren indar-lerroak, bi kasuetan.

**C2.** Higidura harmoniko sinplea. Adibideak. Ekuazioa. Magnitudeen definizioa. Abiaduraren eta azelerazioaren ekuazioak.



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

---

### FISIKA

1. Behar den moduan justifikatuta eta arrazonatuta dagoen galdera bakoitzari, bere emaitzarekin batera, gehien bi puntu emango zaizkio.

Galdera teorikoetan, zera hartuko da kontuan:

- Aukeratutako magnitude edo propietate fisikoaren definizio zehatza.
- Gaia garatzean eta azalpenak egitean erabilitako zehaztasuna.
- Formulazio matematiko zuzena, behar den moduko azalpen edo justifikazioarekin batera baldin badator.

2. Behar den moduan planteiatuta, justifikatuta eta emaitza zuzenarekin dagoen ariketa bakoitzari, gehien hiru puntu emango zaizkio.

Atal baten emaitza ateratzeko aurreko atalen baten emaitza lortzea ezinbestekoa baldin bada, azken emaitza honen zuzentasunaren guztiz independenteki ebaluatuko da.

Positiboki ebaluatuko da:

- Ariketa eta galderen garapenaren planteiamendu eta justifikazioaren zuzentasuna.
- Fisikaren legeen identifikazio eta erabilera zuzena.
- Pausoz pausoka eginiko garapenak, eta marrazki eta eskemen erabilera.
- Oinarrizko kontzeptuen azalpena eta beraien aplikazio zuzena.
- Unitateen erabilera zuzena.

Zigortu egingo da:

- Garapen eta ebazpide matematiko hutsak, Fisikaren ikuspuntutik eman daitezkeen azalpen edo justifikazio barik.
- Unitate-eza, edo beraien erabilera okerra, eta emaitza okerrak inkoherenteak.



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

---

### FISIKA

1. Behar den moduan justifikatuta eta arrazonatuta dagoen galdera bakoitzari, bere emaitzarekin batera, gehien bi puntu emango zaizkio.

Galdera teorikoetan, zera hartuko da kontuan:

- Aukeratutako magnitude edo propietate fisikoaren definizio zehatza.
- Gaia garatzean eta azalpenak egitean erabilitako zehaztasuna.
- Formulazio matematiko zuzena, behar den moduko azalpen edo justifikazioarekin batera baldin badator.

2. Behar den moduan planteiatuta, justifikatuta eta emaitza zuzenarekin dagoen ariketa bakoitzari, gehien hiru puntu emango zaizkio.

Atal baten emaitza ateratzeko aurreko atalen baten emaitza lortzea ezinbestekoa baldin bada, azken emaitza honen zuzentasunaren guztiz independenteki ebaluatuko da.

Positiboki ebaluatuko da:

- Ariketa eta galderen garapenaren planteiamendu eta justifikazioaren zuzentasuna.
- Fisikaren legeen identifikazio eta erabilera zuzena.
- Pausoz pausoka eginiko garapenak, eta marrazki eta eskemen erabilera.
- Oinarrizko kontzeptuen azalpena eta beraien aplikazio zuzena.
- Unitateen erabilera zuzena.

Zigortu egingo da:

- Garapen eta ebazpide matematiko hutsak, Fisikaren ikuspuntutik eman daitezkeen azalpen edo justifikazio barik.
- Unitate-eza, edo beraien erabilera okerra, eta emaitza okerrak inkoherenteak.

**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

**EBAZPENAK**

**A AUKERA**

**P1. a)**  $y(x,t) = A \cdot \sin(\omega t + k \cdot x + \varphi_0) \Rightarrow y(x,t) = 0,2 \cdot \sin(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4})$

Periodoa (T)  $\Rightarrow \omega = 2 = \frac{2 \cdot \pi}{T} \Rightarrow T = \pi \text{ s}$

Maiztasuna (f)  $\Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\pi} \text{ s}^{-1}$

Uhin-luzera ( $\lambda$ )  $\Rightarrow k = 4 = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{2} \text{ m}$

Hedapen-abiadura (v)  $\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\pi/2}{\pi} = 0,5 \text{ m/s}$

Uhina X ardatzaren noranzko negatiboan hedatzen denez, abiaduraren ikurra negatiboa izango da:  $v = -0,5 \text{ m/s}$

b)

$$v(x,t) = \frac{dy(x,t)}{dt} = 0,2 \cdot 2 \cdot \cos(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4})$$

$$v(x,t) = 0,4 \cdot \cos(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4})$$

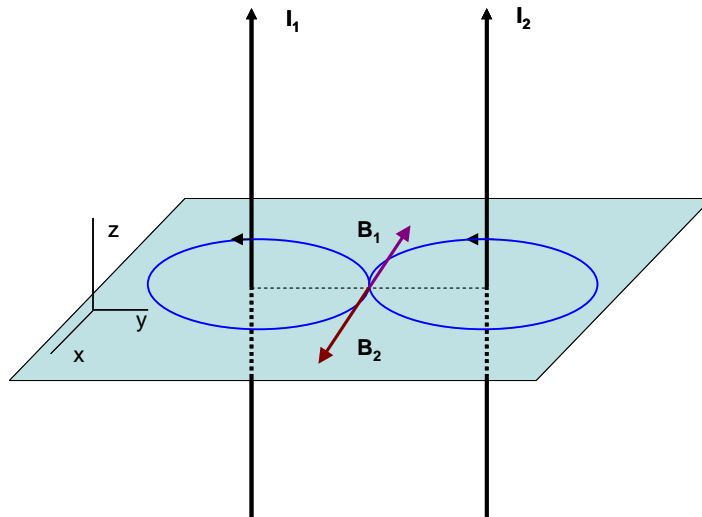
$$v_{\max} \Rightarrow \cos(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4}) = 1 \Rightarrow v_{\max} = 0,4 \text{ m/s}$$

c)

$$\Delta\varphi = (2 \cdot t + 4 \cdot x_2 + \frac{\pi}{4}) - (2 \cdot t + 4 \cdot x_1 + \frac{\pi}{4}) = 4 \cdot (x_2 - x_1)$$

$$(x_2 - x_1) = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \Delta\varphi = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ rad}$$

**P2. a)**  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot d_1} \cdot (-\vec{i}) + \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot d_2} \cdot \vec{i}$

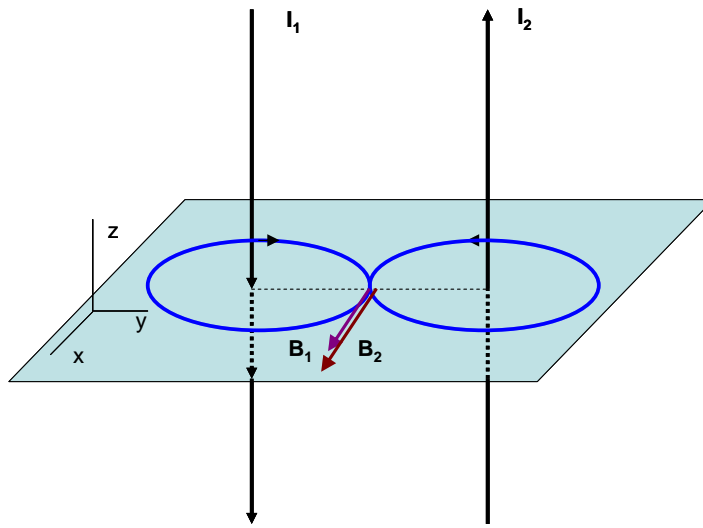


**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

Datuak ordezkaturatuta:  $I_1 = 5 \text{ A}$  ;  $I_2 = 10 \text{ A}$  ;  $d_1 = d_2 = 0,15 \text{ m}$  ;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

$$\vec{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,15} \cdot (-\vec{i}) + \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{2\pi \cdot 0,15} \cdot \vec{i} = 6,67 \cdot 10^{-6} \cdot \vec{i} \text{ T}$$

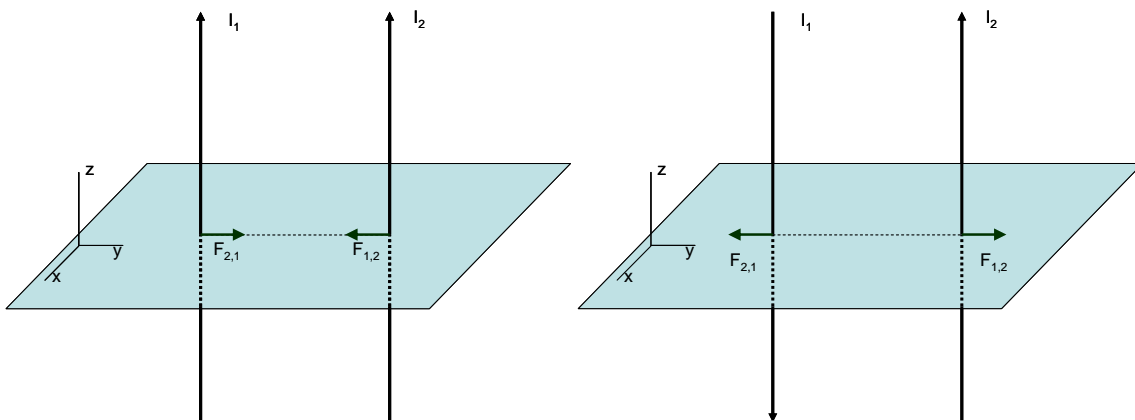
b)  $\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot d_1} \cdot \vec{i} + \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot d_2} \cdot \vec{i}$



Datuak ordezkaturatuta:  $I_1 = 5 \text{ A}$  ;  $I_2 = 10 \text{ A}$  ;  $d_1 = d_2 = 0,15 \text{ m}$  ;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

$$\vec{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,15} \cdot \vec{i} + \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{2\pi \cdot 0,15} \cdot \vec{i} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \vec{i} \text{ T}$$

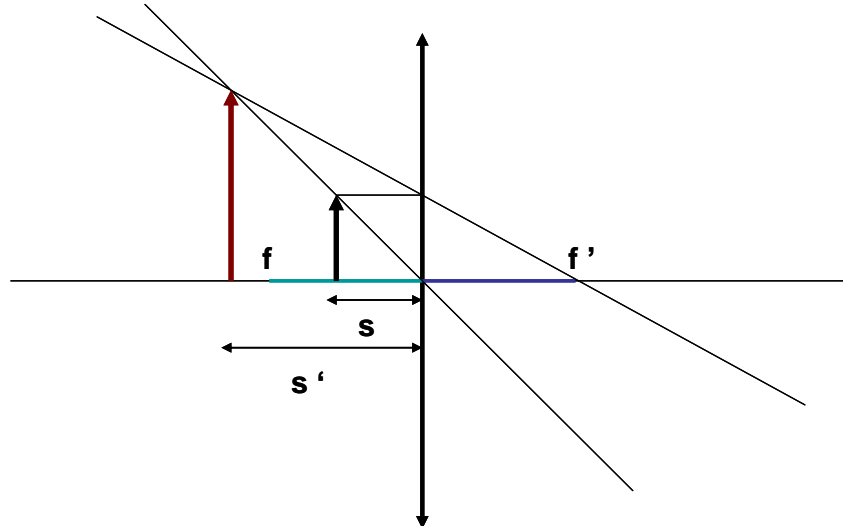
c) lehenbiziko kasuan erakarpen-indarrak izango ditugu; bigarreanean, aldarapen-indarrak.





## B AUKERA

P1. a)



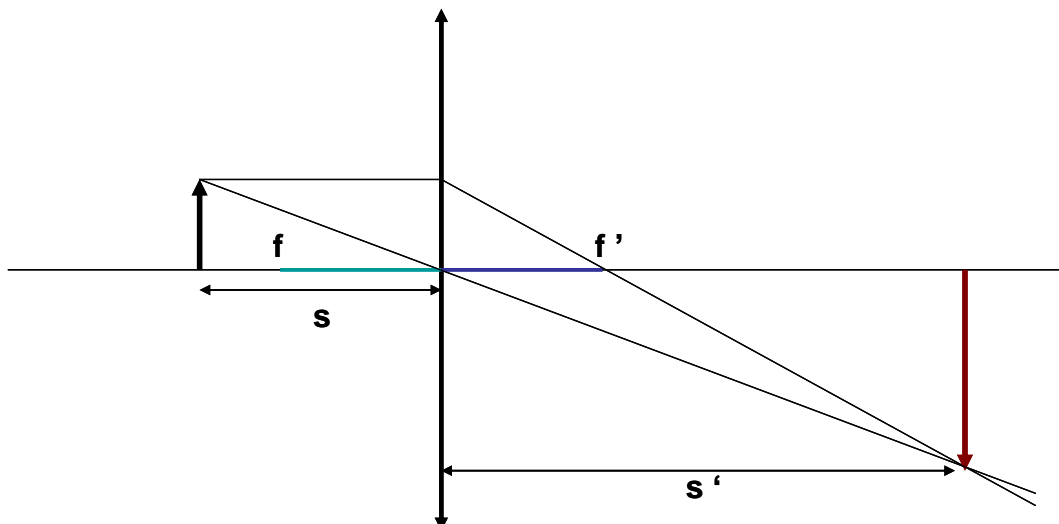
Nahi dugun irudia lortzeko,  $f$  baino txikiagoa izan behar da lentearen eta objektuaren arteko distantzia.

b) irudia hamar aldiz handiagoa izateko:  $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = 10 \Rightarrow s' = 10 \cdot s$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{10 \cdot s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} \Rightarrow s = -4,5 \text{ cm}$$

Lentetik 4,5 cm-ra kokatu behar da objektua.

c)



Irudia erreal da, buruz behera dago eta objektua baino handiagoa da (bost aldiz handiagoa)

$$s = -6 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-6} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{6} \Rightarrow s' = 30 \text{ cm}$$



**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

Handipena:  $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{30}{-6} = -5 \Rightarrow s' = -5 \cdot s$

**P2.**

a)  $W = E_{p2} - E_{p1} =$

$$W = -G \cdot \frac{M \cdot m}{R_L + h} - \left( -G \cdot \frac{M \cdot m}{R_L} \right) = -G \cdot M \cdot m \cdot \left( \frac{1}{R_L + h} - \frac{1}{R_L} \right) = G \cdot M \cdot m \cdot \frac{h}{R_L \cdot (R_L + h)}$$
$$= G \cdot M \cdot m \cdot \frac{1}{6R_L} = 5,24 \cdot 10^9 \text{ J}$$

b) Orbita zirkularrean egoteko:  $F = m \cdot a_n$

$$G \cdot \frac{M \cdot m}{(R_L + h)^2} = m \cdot \frac{v^2}{R_L + h} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R_L + h}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6,37 \cdot 10^6 + \frac{6,37 \cdot 10^6}{5}}} = 7235,66 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot (7235,66)^2 = 1,31 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

c)  $T = \frac{2\pi \cdot (R_L + h)}{v}$

$$R_L + h = R_L + (R_L / 5) = 6 \cdot R_L / 5 = 7644 \text{ km}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot (7644 \cdot 10^3)}{7235,66} = 6636,86 \text{ s} \Rightarrow 1,84 \text{ hr}$$