

# PROBA ESPEZIFIKOA

2023ko PROBA

**FISIKA**

PROBA

ERANTZUNAK



## Azalpenak

Probaren iraupena: **ordubete**

**Erantzun bost ariketa hauetako lauri.**

(Galdera bakoitzak 2,5 puntu balio du; haietatik, 0,75 puntu galdekizunari dagozkio)

1. **10 N-eko pisua duen gorputz bat gainazal horizontal batean bermatuta dago.**



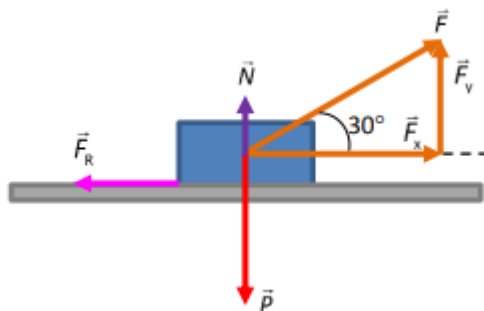
**Soka bat lotu eta 15 N-eko indarrarekin tira egiten zaio. Indar horrek 30°-ko angelua osatzen du horizontalarekin. Gorputzaren eta planoaren arteko marruskadura-koefizientea 0,5 da.**

- Marraztu gorputz horretan eragiten duten indar guztiak.
- Kalkulatu marruskadura-indarraren balioa.
- Zein da gorputzetik tiratzen duen indar garbia?

**Galdekizuna:** Norantz doa indar normala? Bertikala da beti?

**EBAZPENA:**

- Hona hemen planteatutako egoeraren eskema:



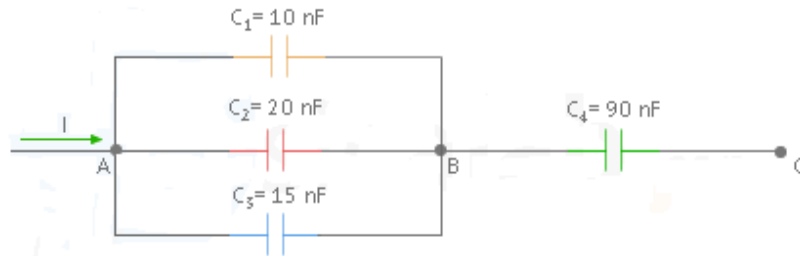
- Marruskadura-indarra adierazpen honen bidez kalkula daiteke:

$$F_R = \mu \cdot N$$

Beherantz gorputzaren pisuak eragiten du, eta gorantz, berriz, indar normalak eta aplikatutako indarraren osagai bertikalak eragiten dute. Indar normala norabide bertikalean diharduten indarren erresultantea da. Hau da:

$$\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_y = 0$$

**4. Irudiko kondentsadore-elkartea kontuan harturik:**



**Kalkulatu lau kondentsadoreak elkartzean lortzen den kondentsadore baliokidearen balioa.**

**Galdekizuna:** Azaldu zer den indukzio magnetikoaren prozesua. Zer behar da korrante bat indutzitzeko?

**5. Soka batean barrena hedatzen den zeharkako uhin harmoniko baten ekuazioa hau da:**

$$y(x,t) = 0,04 \cdot \sin(20 \cdot \pi \cdot x - 10 \cdot \pi \cdot t)$$

**non magnitude guztiak Nazioarteko Unitate Sisteman adierazten baitira.**

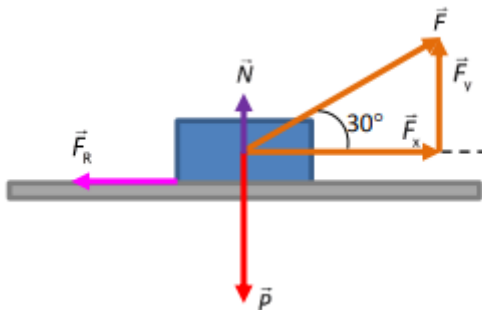
- Kalkulatu uhinaren anplitudea, uhin-luzera, abiadura eta hedapen-norabidea eta -noranzkoa.
- Kalkulatu  $x = 0,5 \text{ m}$ -an kokatutako puntuaren elongazioa  $t = 0,25 \text{ s}$ aldiunean.

**Galdekizuna:** Enuntziatu Huygensen printzipioa. Noiz gertatzen da difrakzioa?

**EBAZPENA FISIKA  
(2023ko maiatza)**

**1.- EBAZPENA:**

a) Hona hemen planteatutako egoeraren eskema:



b) Marruskadura-indarra adierazpen honen bidez kalkula daiteke:

$$F_R = \mu \cdot N$$

Beherantz gorputzaren pisuak eragiten du, eta gorantz, berriz, indar normalak eta aplikatutako indarraren osagai bertikalak eragiten dute. Indar normala norabide bertikalean diharduten indarren erresultantea da. Hau da:

$$\vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_y = 0$$

Beraz:

$$N + F_y = P \quad \rightarrow \quad N = P - F_y = 10 \text{ N} - 15 \text{ N} \sin 30 = 2,5 \text{ N}$$

Orduan, marruskadura-indarrak hau balio du:

$$F_r = \mu \cdot N = 0,5 \cdot 2,5 \text{ N} = \mathbf{1,25 \text{ N}}$$

c) Gorputzetik tiratzen duen indar garbia aplikatutako indarraren osagai horizontala ken marruskadura-indarra izango da. Hau da:

$$F = F_x - F_R = F \cdot \cos \alpha - F_R = 15 \text{ N} \cdot \cos 30 - 1,25 \text{ N} = \mathbf{11,74 \text{ N}}$$

**Galdekizuna:** Norantz doa indar normala? Bertikala da beti?

Indar normala gainazalarekiko perpendikularra da. Ez da beti bertikala; gainazala horizontala denean soilik da bertikala.

## 2.- EBAZPENA:

Ilargiaren periodoa 28 egunekoa da  
 $T = 28 \text{ egun} \cdot 24 \text{ ordu/egun} \cdot 3600 \text{ s/ordu}$

Abiadura tangenziala honela definitzen da:  $v = \omega \cdot R \Rightarrow v = 2 \pi R/T$

Aldagaiak ordeztuz:  $v = 2\pi \cdot 38,4 \cdot 10^7 / (28 \cdot 24 \cdot 3600) = \mathbf{997 \text{ m/s}}$

**Galdekizuna:** Zergatik da azeleratua higidura zirkular uniformeoa?

Abiadura-bektorearen norabidea aldatzen delako.

## 3.- EBAZPENA:

Malgukiaren energia potentzial elastikoa  $E_p = \frac{1}{2} Kx^2$  da,  $x$  malgukiaren desplazamendua izanik.

Energiaren kontserbazioaren printzipioa aplikatuko dugu:

$$0,5 \cdot 9,8 \cdot 1,0 = 0,5 \cdot 9,8 \cdot h + 1/2 \cdot 100 \cdot (0,5 - h)^2 \rightarrow h = \mathbf{0,224 \text{ m}}$$

**Galdekizuna:** Elkartu dakioke energia potentzial bat marruskadura-indar bati? Arrazoitu erantzuna.

Ez, ezin zaio elkartu, ez luke zentzurik. Energia potentzial bat indar kontserbakor bati baino ezin zaio elkartu (halakoak dira indar grabitatorioa, elastikoa eta elektrikoa), eta marruskadura-indarra indar ez-kontserbakorra da.

Horren arrazoa energia potentzialaren eta indarraren arteko erlazioan dago. Energia potentziala  $\Delta E_p = -W_{FC}$  adierazpenetik abiatuta definitzen da. Adierazpen horren bidez, desplazamenduaren hasierako eta amaierako puntuen arteko energia potentzialaren diferentziaren bidez kalkula daiteke indarrak egindako lana. Eta horrek zentzua izateko, ezinbestekoa da indarrak egindako lana egindako bidearekiko independentea izatea, hau da, hasierako eta amaierako puntuen mende soilik egotea. Eta hori gertatzeko, indarrak kontserbakorra izan behar du. Marruskadura-indarra indar ez-kontserbakorra da, eta bi punturen artean egiten duen lana egindako bidearen arabera da; beraz, ezinezkoa litzateke aurreko adierazpena aplikatzea.

#### 4.- EBAZPENA:

##### Datuak

$$C_1 = 10 \text{ nF} = 10 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$C_2 = 20 \text{ nF} = 20 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$C_3 = 15 \text{ nF} = 15 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$C_4 = 90 \text{ nF} = 90 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

Elkarte mistoa da, honela osatua: hiru kondentsadore ( $C_1$ ,  $C_2$  eta  $C_3$ ) paraleloan daude, eta haiek guztiak  $C_4$ -rekin seriean daude. Hasteko,  $C_1$ ,  $C_2$  eta  $C_3$ -ren arteko kondentsadore baliokidea kalkulatu dugu;  $C_{1,2,3}$  deituko diogu.

Beraz,  $C_1$ ,  $C_2$  eta  $C_3$ -ren ordez  $C_{1,2,3}$  kondentsadorea erabil dezakegu, eta azken hori  $C_4$ -rekin seriean egongo da:

$$C_{1,2,3} = C_1 + C_2 + C_3 = 10 \cdot 10^{-9} \text{ F} + 20 \cdot 10^{-9} \text{ F} + 15 \cdot 10^{-9} \text{ F} = 45 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$



Ondoren, serieko bi kondentsadoreak elkartu eta  $C_{1,2,3,4}$  kondentsadore baliokide berria kalkulatu ahal izango dugu:

$$\frac{1}{C_{1,2,3,4}} = \frac{1}{C_{1,2,3}} + \frac{1}{C_4} \rightarrow \frac{1}{C_{1,2,3,4}} = \frac{1}{45 \cdot 10^{-9} \text{ F}} + \frac{1}{90 \cdot 10^{-9} \text{ F}}$$

$$C_{1,2,3,4} = 30 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

**Galdekizuna:** Azaldu zer den indukzio magnetikoaren prozesua. Zer behar da korronte bat indultzeko?

Indukzio magnetikoa eremu magnetikoek eremu elektrikoak sortzeko prozesua da. Material eroale batean eremu elektriko bat sortzen denean, karga-eramaileek indar bat jasango dute eta korronte elektriko bat induzituko da eroalean.

Eremu magnetiko batek eroale batean korronte elektrikoak sortzen duela diogunean, esan nahi dugu indar elektroeragile bat (indar elektroeragile induzitua deritza) agertzen dela; orduan, eroalearen kargak higitu egiten dira, eta hala sortzen da korrontea (korronte induzitua).

Indar elektroeragilearen inongo iturritara konektatuta ez dagoen eroale batera iman bat hurbiltzen edo urruntzen badugu, eroalean korrante elektriko bat agertzen dela detektatuko da amperometro batekin. Korrontea desagertu egiten da imana posizio berean mantentzen bada; beraz, ondorio honetara iritsiko gara: eremu magnetikoaren fluxua denborarekiko aldatzen denean soilik sortzen da korrante elektrikoa.

### 5.- EBAZPENA:

a. Ekuazioaren forma orokorra idatziko dugu:  $y(x,t) = A \cdot \sin(kx - \omega t)$ :

$$Y(x,t) = 0,04 \cdot \sin(20 \cdot \pi \cdot x - 10 \cdot \pi \cdot t)$$

Bi ekuazioak konparatuz:

$$A = 0,04 \text{ m}$$

$$k = 20\pi \text{ m}^{-1} \rightarrow \lambda = 2\pi/k \rightarrow \lambda = 0,1 \text{ m}$$

$$\omega = 10 \pi \text{ rd/s} \rightarrow \omega = 2\pi/T ; f = 1/T \rightarrow \omega = 2\pi f \rightarrow f = 5 \text{ Hz}$$

$$v_{\text{hedapena}} = \lambda \cdot f = 0,5 \text{ m/s}$$

Hedapen-norabidea X ardatzaren gainean dago, eta eskuineranzkoa da.

b. Elongazioak adierazitako puntuan eta unean zenbat balio duen kalkulatzeko, bi balio horiek ordezkatzeko ditugu ekuazioan:

$$y(0,5;0,25) = 0,04 \cdot \sin(20 \cdot \pi \cdot 0,5 - 10 \cdot \pi \cdot 0,25) = -0,04 \text{ m}$$

**Galdekizuna:** Enuntziatu Huygensen printzipioa. Noiz gertatzen da difrakzioa?

Huygensen printzipioak dio uhin-fronte bateko puntu oro uhin esferikoen iturri dela, eta puntu desberdinetatik sortzen diren uhin sekundarioek elkarren artean interferentzia eraikitzailea dutela. Uhin horien batura uhin-fronte berria da:

Uhin-fronte bateko puntu bakoitza perturbazioaren norabide berean hedatzen diren uhin sekundarioen fokutzat har daiteke. Uhin sekundario horien hedapen-abiadura eta maiztasuna jatorrizko uhinarenak dira.

Printzipio horrek difrakzioa azaltzeko balio du. Difrakzioa fenomeno bat da, zeinaren ondorioz oztopo bat zulo txiki batetik zeharkatzen duen uhina distortsionatu eta zulo horren atzeko norabide guztietan hedatzen baita. Zuloaren tamaina uhin-higiduraren uhin-luzeraren ordena berekoa denean gertatzen da.

**PROBAKO GALDEREN ETA  
EZAGUTZA-ADIERAZLEEN ARTEKO ERLAZIOA**

GALDERA	EZAGUTZA-ADIERAZLEAK
1	1.1; 1.2;1.8; 1.10; 1.11
2	1.1;1.2; 1.3; 1.7
3	1.14;1.15; 3-3
4	2.5; 2.6
5	3.4; 3.7