

# PROBA ESPEZIFIKOA

2021eko 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. 3 kg-ko masa duen objektu bat bertikalki gorantz jaurti dugu, abiadura honekin:  $v = 15 \text{ m/s}$ . Kalkulatu airearekiko marruskaduran xahututako energia, jakinda objektua lurrera itzultzen denean  $12,5 \text{ m/s}$ -ko abiadura duela.**

Datua:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**Galdekizuna:** Negatiboa izan daiteke partikula baten energia zinetikoa? Eta energia potentziala? Erantzuna baiezkoa bada, azaldu esanahi fisikoa

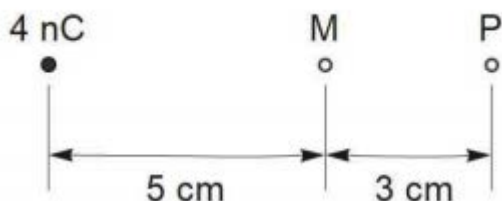
**2. 100 kg-ko lera bat pista horizontal batetik irristatzen da  $F$  indarrarekin tira egiten zaionean. Indar horren norabideak  $30^\circ$ -ko angelua eratzen du horizontalarekin. Marruskadura-koefiziente 0,1 da.**

Datua:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- Marraztu eskema batean leraren gainean eragiten duten indar guztiak.
- Kalkulatu  $F$ -ren balioa lera higidura uniformearekin irristatu dadin.

**Galdekizuna:** Zer da marruskadura-indarra? Zein dira marruskadura-koefizientearen unitateak? Marruskadura-indarra kontaktu-azaleraren arabera da?

**3. a) Kalkulatu zer modulu duen  $1,4 \text{ mC}$ -ekin kargatutako partikula bat irudiko M puntutik, non potentziala  $720 \text{ V}$  baita, P punturaino eramateko lanak.**





b) Kalkulatu  $P$  puntuan jarri behar den  $q$  karga puntualaren balioa, karga horren eta  $4 \text{ nC}$ -eko kargaren ondorioz  $M$  puntuko eremu elektrikoa nulua izan dadin.

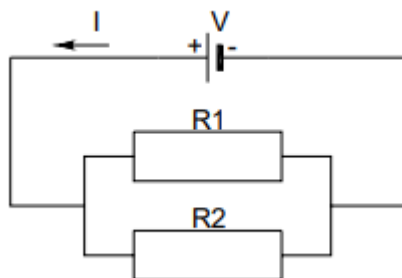
Datuak:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ,  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$

**Galdekizuna:** Zer desberdintasun aipa ditzakezu bi karga puntualen arteko interakzio elektrostatiakoaren eta bi masa puntualen arteko interakzio grabitatorioaren artean?

4. Soka tenkatu batetik  $1 \text{ mm}$ -eko anplitudeko uhin harmoniko bat doa. Bibrazio-abiadura maximoa  $4 \text{ m/s}$  da. Kalkulatu bibrazio-maiztasuna eta uhinaren hedapen-maiztasuna.

**Galdekizuna:** Uhin harmoniko bat bi aldiz periodikoa da. Zer esanahi du baieztapen horrek?

5. Izan bedi irudiko zirkuitua, balio hauekin:  $V = 10 \text{ V}$ ,  $R_1 = 5 \Omega$  eta  $R_2 = 15 \Omega$



**Kalkulatu:**

- Zirkuituaren erresistentzia baliokidea.
- Zirkuitua zeharkatzen duen korrontearen  $I$  intentsitatea.
- Potentzial-diferentzia sorgailuaren muturren artean.
- Potentzial-diferentzia erresistentzia bakoitzaren muturren artean eta erresistentzia horiek zeharkatzen dituen intentsitatearen balioa.

**Galdekizuna:** Azaldu kualitatiboki nola aldatuko lirartekeen aurreko balioak baldin eta zirkuituko elementu guztiak seriean baleude.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

2021eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2021

**FÍSICA**

## FISIKA EBAZPENA (2021)

### Azalpenak

Probaren iraupena: ordubete

**Erantzun bost ariketa hauetako lauri.**

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

**1. 3 kg-ko masa duen objektu bat bertikalki gorantz jaurti dugu, abiadura honekin:  $v = 15 \text{ m/s}$ . Kalkulatu airearekiko marruskaduran xahututako energia, jakinda objektua lurrera itzultzen denean  $12,5 \text{ m/s}$ -ko abiadura duela.**

Datua:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**Galdekizuna:** Negatiboa izan daiteke partikula baten energia zinetikoa? Eta energia potentziala? Erantzuna baiezkoa bada, azaldu esanahi fisikoa

### EBAZPENA

Jaurtiketaren unean objektuari ematen diogun energia zinetikoa eta lurzorua ukitu aurretik duen energia hauek dira, hurrenez hurren:

$$E_{c1} = 1/2 \cdot m \cdot v_1^2 \rightarrow E_{c1} = 1/2 \cdot 3 \cdot 15^2 = 337,5 \text{ J}$$

$$E_{c2} = 1/2 \cdot m \cdot v_2^2 \rightarrow E_{c2} = 1/2 \cdot 3 \cdot 12,5^2 = 234,4 \text{ J}$$

Bi energien arteko diferentzia marruskaduran xahutzen dena da. Beraz:

$$\Delta E_c = W_{\text{mar}} = E_{c2} - E_{c1} \rightarrow W_{\text{mar}} = 234,4 - 337,5 = -103,1 \text{ J}$$

Zeinu negatiboak energia-galera adierazten du.

### Galdekizuna:

a) Negatiboa izan daiteke partikula baten energia zinetikoa?

Erantzuna EZ da. Energia zinetikoaren formulak berak ematen digu erantzuna:

$$E_c = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

Biderketako termino bakoitza aztertuta, ikusiko dugu masa magnitude beti positiboa dela,  $1/2$  koefizientea ere bai, eta, azkenik,  $v^2$  terminoa ere bai; izan ere, azken hori berretzaile bikoiti batera jasotako balio bat da, eta, beraz, beti balio positiboa ematen



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

2021eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2021

**FÍSICA**

du. Beraz, hiru faktore positiboren emaitza da, eta, jakina, beti positiboa den beste balio bat ematen dute.

b) Eta energia potentziala? Erantzuna baiezkoa bada, azaldu esanahi fisikoa

Egoera oso bestelakoa da orain, zeren eta, energia potentzialaren definizioan ( $E_P = mgh$ ),  $h$  faktoreak zero balioa esleitzen zaion maila edo erreferentzia-puntu batekiko altuera adierazten baitu. Alde horretatik, objektua maila horretatik gora baldin badago,  $h$ -ren balioa positiboa izango da; beraz, hiru faktore positiboren biderkadura izango da: masa, grabitatearen azelerazioaren modulua eta altuera bera. Hala ere, gorputza "zero maila" horretatik behera baldin badago,  $h$ -ren balioak negatiboak izango dira, eta, beraz, energia potentziala negatiboa izango da.

Energia potentzial positiboaren eta negatiboaren esanahi fisikoak oso desberdinak dira: Balioa positiboa bada, eremu grabitatorioak egingo du gorputza erreferentzia-punturaino edo zero mailara eramateko behar den indarra. Aldiz, energia potentziala negatiboa bada, guk (eremutik kanpoko indarra) egin beharko dugu indarra masa erreferentzia-sistemara eramateko, eremu grabitatorioaren aurka.

**2. 100 kg-ko lera bat pista horizontal batetik irristatzen da  $F$  indarrarekin tira egiten zaionean. Indar horren norabideak  $30^\circ$ -ko angelua eratzen du horizontalarekin. Marruskadura-koefiziente 0,1 da.**

Datua:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

a) Marraztu eskema batean leraren gainean eragiten duten indar guztiak.

b) Kalkulatu  $F$ -ren balioa lera higidura uniformearekin irristatu dadin.

**Galdekizuna:** Zer da marruskadura-indarra? Zein dira marruskadura-koefizientearen unitateak? Marruskadura-indarra kontaktu-azaleraren araberakoa da?

**EBAZPENA**

a)



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

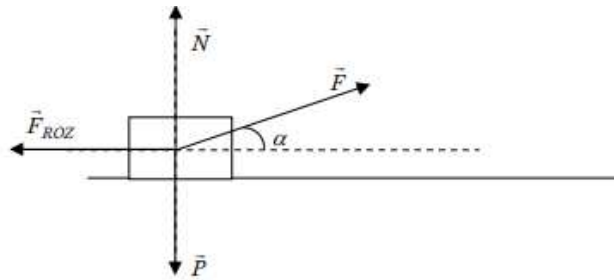
2021eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2021

**FÍSICA**



- b) Sistema oreka dinamikoan dago, haren gainean eragiten duten indar guztiak orekatuta daudelako. Horregatik:

$$\sum \vec{F} = 0 \rightarrow \begin{cases} \sum \vec{F}_X = 0 \\ \sum \vec{F}_Y = 0 \end{cases}$$

Garatuz gero:

$$\begin{cases} \sum \vec{F}_X = 0 \rightarrow \vec{F}_x + \vec{F}_{ROZ} = 0 \rightarrow F_x - F_{ROZ} = 0 \\ \sum \vec{F}_Y = 0 \rightarrow \vec{N} + \vec{F}_y + \vec{P} = 0 \rightarrow N + F_y - P = 0 \end{cases}$$

Bigarren ekuaziotik indar normalaren balioa bakandu dezakegu:

$$N + F_y - P = 0 \rightarrow N = P - F_y \rightarrow N = mg - F \cdot \sin \alpha$$

Orain, lehenengo ekuazioa erabiliz, F-ren balioa zehaztu dezakegu,  $F_{Mar} = \mu N$  dela gogoratuz:

$$F_x - F_{Mar} = 0 \rightarrow F \cos \alpha - \mu N = 0$$

Eta badakigunez  $N = mg - F \cdot \sin \alpha$  dela,

ordeztuz:

$$F \cos \alpha - \mu (mg - F \cdot \sin \alpha) = 0$$

$$F \cdot \cos \alpha - \mu mg + \mu F \cdot \sin \alpha = 0 \rightarrow F(\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) = \mu \cdot mg$$

$$F = \mu \cdot mg / (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha)$$

$$F = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 9,8}{(\cos 30 + 0,1 \cdot \sin 30)} = \frac{98}{(0,866 + 0,1 \cdot 0,5)} = \frac{98}{0,916} = 107 \text{ N}$$



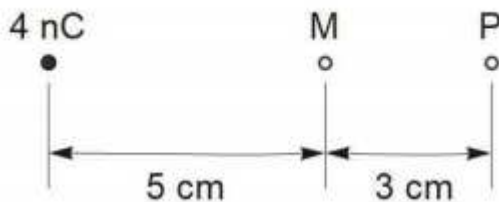
### Galdekizuna

a) Marruskadura-indarra da objektu baten higidurari kontra egiten dion indar oro, ukipen-gainazalen eta/edo higidura gertatzen den ingurunearen arteko interakzioen ondorioz agertzen dena.

b) Marruskadura-koefizientea dimentsiogabea da, ez du unitaterik.

c) Marruskadura-indarra gainazalen arteko ukipen-azalerarekiko independentea da.

**3. a) Kalkulatu zer modulu duen 1,4 mC-ekin kargatutako partikula bat irudiko M puntutik, non potentziala 720 V baita, P punturaino eramateko lanak.**



**b) Kalkulatu P puntuan jarri behar den q karga puntualaren balioa, karga horren eta 4 nC-eko kargaren ondorioz M puntuko eremu elektrikoa nulua izan dadin.**

Datuak:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$ ,  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$

**Galdekizuna:** Zer desberdintasun aipa ditzakezu bi karga puntualen arteko interakzio elektrostatiakoaren eta bi masa puntualen arteko interakzio grabitatorioaren artean?

### EBAZPENA

Datuak:  $q = 1,4 \text{ mC}$        $V_M = 720 \text{ V}$

a)

$$W = q (V_P - V_M)$$

Ez daukagu P puntuko potentziala:

$$V_P = K \frac{Q}{d}$$

M eta P puntuetan eremua sortzen ari den karga 4 nC-ekoa da, hau da,  $4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ -ekoa, eta P puntutik  $5 + 3 = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m}$ -ra dago.

$$V_P = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-9}}{0,08} = 450 \text{ V}$$



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

2021eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2021

**FÍSICA**

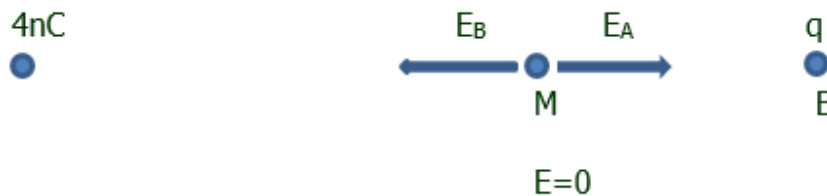
Higitzen den karga  $q = 1,4 \text{ mC} = 1,4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ -ekoa da.

Beraz, hau izango da lana:

$$W = q \cdot (V_p - V_M) = 1,4 \cdot 10^{-3} \cdot (450 - 720) = -378 \cdot 10^{-3} \text{ J} = -0,378 \text{ mJ}$$

Lanaren zeinu negatiboak adierazten du kargak M-tik P-ra egiten duen desplazamendua sistemak berak eragiten duela, hau da, sistemak berak egiten duela lana, hortik zeinu negatiboa; beraz, sistemaren energia potentziala gutxitu egingo da.

b)



$4 \text{ nC}$ -eko kargaren eta  $B$  puntuan jarri berri dugun kargaren ondorioz  $M$  puntuko eremua zero izatea nahi dugu.  $M$  puntuan,  $4 \text{ nC}$ -eko kargak sortutako eremua kargatik urruntzen da, eremuaren sortzaile den karga positibotik urruntzen baita.  $M$  puntuan eremua nulua izatea nahi badugu,  $B$  puntuko kargak ezkerreranzko eremu bat sortu behar du, bektoreak kontrako noranzkokoak izan daitezzen eta elkar baliogabetu ahal izan dezaten. Orduan, baldin eta eremua eskuineranzkoa bada,  $B$ -tik urrunduz doala, horrek esan nahi du  $B$ -n dagoen karga positiboa dela.

Beraz, hau dugu  $M$ -n:

$$|\vec{E}_P| = |\vec{E}_A|$$

$$K \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9}}{(0,05)^2} = k \cdot \frac{q}{(0,03)^2}$$

$$q = 1,44 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

### Galdekizuna

Desberdintasunen artean, hauek aipatuko ditugu:

a) Indar grabitatorioak erakartzekoak baino ez dira; indar elektrikoak ere aldaratzekoak ere izan daitezke bi kargak mota berekoak direnean.





- b) G grabitazioaren konstanteak balio unibertsala du. Horrek esan nahi du ez dagoela ezeren mende. Coulomben legearen K konstantea gorputz kargatuak dauden ingurunearen arabera da.
- c) Indar elektrikoaren magnitude-ordena indar grabitatorioena baino askoz handiagoa da. Indar grabitatorioek balio handiak dituzte interakzioa jasaten duen gorputzetako batek, gutxienez, oso masa handia duenean: Lurra, Eguzkia, etab.
- d) Gorputz batek sortzen duen eremu grabitatorioa gorputz horretarantz doa beti. Eremu elektrikoa noranzko desberdinetan joan daiteke, gorputz batek duen karga motaren arabera.
- e) Partikula kargatuak higitzen direnean, interakzio magnetikoa agertzen da elektrikoaz gainera. Masa jakin bat duen gorputz bat higitzen denean, ez da interakzio berririk sortzen, edo, bestela esanda, grabitazio-indarren ahultasunak ez du aukerarik ematen masa hori hautemateko.

**4. Soka tenkatu batetik 1 mm-eko anplitudeko uhin harmoniko bat doa. Bibrazio-abiadura maximoa 4 m/s da. Kalkulatu bibrazio-maiztasuna eta uhinaren hedapen-maiztasuna.**

**Galdekizuna:** Uhin harmoniko bat bi aldiz periodikoa da. Zer esanahi du baieztapen horrek?

## EBAZPENA

Datuak:

$$A = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$$

$$v_{\text{max}} = 4 \text{ m/s}$$

Uhin baten hedapen-abiadura adierazpen honek ematen du:

$$v = \lambda \cdot f$$

non  $\lambda$  baita uhin-luzera, eta  $f$ , berriz, maiztasuna.

Uhin bat transmititzen duen inguruneke partikula baten bibrazio-abiadura maximoa hau da:

$$v_{\text{máx}} = \pm A \cdot \omega$$

non  $A$  eta  $\omega$  baitira bibrazioaren anplitude maximoa eta frekuentzia angeluarra, hurrenez hurren. Kontuan harturik maiztasun angeluarra hau dela:

$$\omega = 2\pi f$$

non  $f$  baita bibrazio-maiztasuna, orduan:

$$v_{m\acute{a}x} = \pm 2\pi A \cdot f$$

Uhinaren hedapen-abiadurak,  $v$ , eta bibrazio-abiadura maximoak,  $v_{max}$ , ez dute zertan balio bera izan, baina bi adierazpenetan agertzen den maiztasuna bera da, hau da, gauza bera da bibrazio-maiztasuna eta hedapen-maiztasuna.

Beraz, problemaren datuekin, maiztasuna zehaztu dezakegu gehienezko bibrazio-abiaduratik abiatuta.

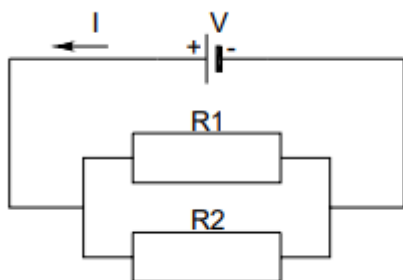
$$f = \frac{v_{m\acute{a}x}}{2\pi A} = \frac{4}{2\pi \cdot 10^{-3}} = 636,6 \text{ Hz}$$

### Galdekizuna

Uhin harmoniko bat periodikoa da denboran zehar; izan ere, edozein partikularen balioa eta elongazioa  $T$  denbora jakin baten ondoren eta  $nT$  horren edozein multiplotan errepikatzen da,  $n \in \mathbb{Z}$  izanik.  $T$  denbora horri periodo deritzo.

Gainera, espazioan periodikoa da, uhin-partikulen balioa eta elongazioa  $\lambda$  distantzia jakin baten ondoren errepikatzen baita haren edozein  $n \cdot \lambda$  multiplotan,  $n \in \mathbb{Z}$  izanik.  $\lambda$  distantzia horri uhin-luzera deritzo.

**5. Izan bedi irudiko zirkuitua, balio hauekin:  $V = 10 \text{ V}$ ,  $R_1 = 5 \Omega$  eta  $R_2 = 15 \Omega$**



**Kalkulatu:**

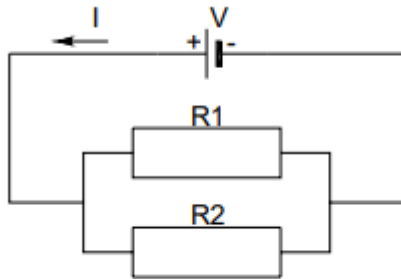
- Zirkuituaren erresistentzia baliokidea.
- Zirkuitua zeharkatzen duen korrontearen  $I$  intentsitatea.
- Potentzial-diferentzia sorgailuaren muturren artean:



d) Potenzial-diferentzia erresistentzia bakoitzaren muturren artean eta erresistentzia horiek zeharkatzen dituen intentsitatearen balioa.

**Galdekizuna:** Azaldu kualitatiboki nola aldatuko lirartekeen aurreko balioak baldin eta zirkuituko elementu guztiak seriean baleude.

### EBAZPENA



a) Kasu honetan, bi erresistentziak paraleloan elkartuta daudenez, zirkuituaren erresistentzia baliokidea hau izango da:

$$(1/R_{ba}) = (1/R_1) + (1/R_2) = (1/5) + (1/15) = (3/15) + (1/15) = (4/15)$$

Bakanduz, hau lortzen da:  $R_{ba} = 15/4 = 3,75 \Omega$

b) Zirkuitua zeharkatzen duen intentsitatea, Ohm-en legea kontuan hartuta, hau izango da:

$$I = V / R_{ba} = 10 / 3,75 = 2,67 \text{ A}$$

c) Sorgailuaren muturren arteko potentzial-diferentzia hau izango da:  $V = 10 \text{ V}$

Sorgailuaren muturren arteko potentzial-diferentzia, halaber, sorgailuak zirkuituari emandako intentsitatearen eta zirkuituaren erresistentzia baliokidearen arteko biderkadura gisa kalkula dezakegu:  $V = I R_{ba} = 2,67 \cdot 3,75 = 10 \text{ V}$

d) Zirkuitu paraleloa denez, erresistentzia bakoitzaren muturren arteko potentzial-diferentzia berdina da, eta bat dator sorgailuaren muturren arteko potentzial-diferentziarekin:  $V_1 = V_2 = V = 10 \text{ V}$

Erresistentzia bakoitza zeharkatzen duen intentsitatea kalkulatzeko, Ohm-en legea aplikatuko zaio erresistentzia bakoitzari:

$$I_1 = V_1 / R_1 = 10 / 5 = 2 \text{ A}$$

$$I_2 = V_2 / R_2 = 10 / 15 = 0,67 \text{ A}$$

### Galdekizuna



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
HAUTAPROBAK 25 URTETIK  
GORAKOAK

2021eko MAIATZA

**FISIKA**

PRUEBAS DE ACCESO A LA  
UNIVERSIDAD PARA MAYORES  
DE 25 AÑOS

MAYO 2021

**FÍSICA**

Zirkuitua seriean badago, aurreko balio guztiak txikiagoak izango dira, zirkuituaren erresistentzia baliokidearen balioa handiagoa izango baita:  $5 + 15 = 20 \Omega$ .

Era berean, esan daiteke erresistentzia bakoitzaren muturren arteko tentsioa txikiagoa izango dela; kasu horretan, erresistentzia bakoitzeko tentsioa 10 V izan beharrez, hau izango dugu:  $10 = V_{R_1} + V_{R_2}$ .

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

GALDERA	EZAGUTZA-ADIERAZLEAK
1	1.1; 1.5, 1.15;
2	1.1;1.2; 1.10; 1.11; 1.12; 1.13
3	1.2; 2.1
4	3.1; 3.6
5	2.2; 2.5