

# FASE ESPEZIFIKOA

## FISIKA

MODULUA

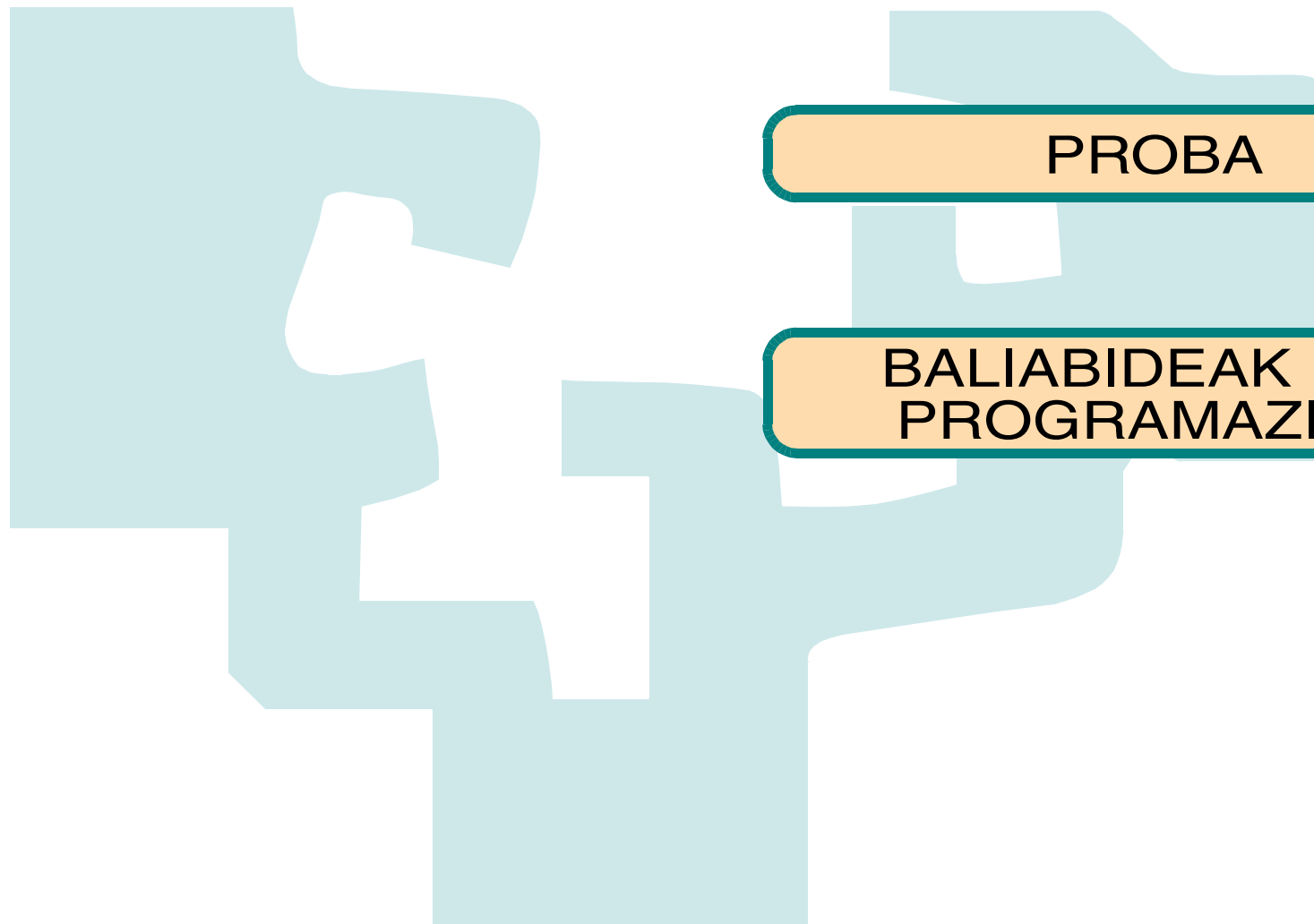
ARIKETAK

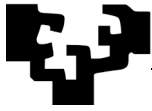
ERANTZUNAK

PROBA

ERANTZUNAK

BALIABIDEAK ETA  
PROGRAMAZIOA





Módulo

**FISIKA**

**Unibertsitaterako sarbidea: 25 urtetik gorakoentzat**

**Gutxi gora-beherako iraupena: 90 ordu**



## AURKIBIDEA

1. B AUKERARAKO HASTAPENAK: ESPARRU TEKNOLOGIKOA (Atal espezifikoa)

2. MODULUA: FISIKA

1. MULTZOA: HIGIDURAREN IKASKETAKO HASTAPENAK (40 ordu)

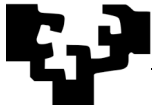
Ezagutza-adierazleak

2. MULTZOA: ELEKTRIZITATEA ETA ELEKTROMAGNETISMOA (30 ordu)

Ezagutza-adierazleak

3. MULTZOA: UHINEN PRINTZIOAK ETA OINARRIZKO APLIKAZIOAK (20 ordu)

Ezagutza-adierazleak



## 1. B AUKERARAKO HASTAPENAK: ESPARRU TEKNOLOGIKOA (Atal espezifikoa)

“Fisika”, “Teknologia Industrial” eta “Marrazketa tekniko” moduluek Esparru Teknologikoko ezagutza espezifikoen multzoa osatzen dute (B AUKERA). 3 modulu horien artean, prestakuntzan jardungo dutenek 2 aukeratu beharko dituzte Goi Mailako Prestakuntza Zikloetarako sarrera-probaren atal espezifikoko ariketak egiteko.

“Fisika” moduluaren kasuan, ikasleek esparru teknologikoari dagozkion honako gaitasunak lortu beharko dituzte:

- Fisikaren ikuspegi orokorra emango diguten kontzeptu, lege, teoria eta eredu garrantzitsuenak ulertu eta aplikatzea.
- Fisikako hipotesiak (teoriko nahiz praktikoak) ebaztea, eskuratutako ezagutzak erabilia.
- Fisikarekin lotutako terminologia zientifikoa ulertzea, ahoz nahiz idatzizko erabileran ohikoa egin arte.

*“Eraikuntza eta obra zibilak”, “Fabrikazio mekanikoa”, “Instalazioa eta mantentze-lanak”, “Elektrizitatea eta elektronika” eta “Irudia eta soinua”* lanbide-arloetako Goi Mailako prestakuntza-zikloak egin behar dituzten pertsonentzako gomendagarria da modulu espezifikoa hau (ematea posible den kasuetan).

## 2. MODULUA: FISIKA

Modulu honetan, zenbait fenomeno fisiko eta fenomeno horiek arautzen dituzten legeak aztertzen dira. Horrela, materiaren ezaugarri eta propietate fisikoak ulertzea errazten da, baita materiaren gertatzen diren elkarreraginak ere.

Fisikaren barruan gai asko jorra daitezke, baina esparru honetarako behekoak garatuko dira:

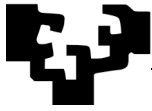
- Higiduraren ikasketako hastapenak
- Elektrizitatea eta elektromagnetismoa.
- Uhinaren printzipioak eta oinarriko aplikazioak.

Fisikako testuliburuetan egin ohi den moduan, higidura eta indarrak ikasiko dira lehenengo gaian. Hori egin aurretik, ariketak ebazterakoan erabiliko diren oinarriko tresna matematikoen errepaso egingo da. Gainera, lanaren eta energiaren gaia ere landuko da, baina agerpen-motetako bat besterik ez da garatuko: energia mekanikoa.

Bigarren gaian elektrizitatea aztertuko da: eremu elektrikoa, korrante elektrikoa, zirkuituak eta magnetismoarekin duen loturaren oinarriak ikasiko dira.

Uhin-higidurari buruzkoa da hirugarren gaia, eta eguneroko bizian ageri diren zenbait uhin-fenomeno (soinua, argia) ulertzen lagunduko digute.

Modulu hau eskainiko duen prestakuntza-prozesu orotan, elkarren artean lotuko diren “edukiak” eskaini beharko dira, “ezagutza-adierazleek” ezarritako mailaren eta hedaduraren arabera. Ebaluazio-irizpideak dira horiek, eta eduki-bloke bakoitzeko gai edo ariketarik funtsezkoenak biltzen dituztenez, edonork jakin beharrekoak edo jakinarazi beharrekoak hartzen dituzte.



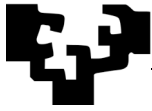
## 2. EDUKIAK

### 1. MULTZOA: HIGIDURAREN IKASKETAKO HASTAPENAK. (40 ordu)

- **Funtsezko magnitude eta unitateak.**
  - Sistema Internazionala. Unitateen arteko eraldaketak.
  - **Kalkulu bektoriala:** oinarrizko eragiketak
- **Zinematika:**
  - Oinarrizko kontzeptuak: higidura, geldialdiak, erreferentzi sistema.
  - Higiduraren osagaiak:
    - ◆ Kokapena, ibilbidea, desplazamendua.
    - ◆ Abiadura eta azelerazioa.
    - ◆ Azelerazioaren osagaiak: tangenziala eta normala.
- **Higidura motak:**
  - Ibilbide zuzeneko higidurak: HZU, HZUA eta higidura bertikala:
    - ◆ Ezaugarriak, ekuazioak eta grafikoak.
  - Higidura zirkular uniforme (HZU):
    - ◆ Azelerazio normala.
    - ◆ Magnitude angeluarrak. Magnitude linealekin duten lotura.
    - ◆ Higidura periodikoetako magnitudeak: periodoa eta maiztasuna.
  - Higidura zirkular uniformeki aldatua.
- **Higiduraren azterketa dinamiko:**
  - Gorputzen arteko elkarreragina: indarrak.
    - ◆ Indarren eraginak.
    - ◆ Kalkulu bektoriala. Unitateak.
  - Indar-sistemen erresultantea:
    - ◆ Puntu berean aplikatutako indarren osagaiak. Indar-oreka.
  - Dinamikaren printzipioak: Newtonen legeak:
    - ◆ Enuntziatuak.
    - ◆ Dinamikako funtsezko legearen formula.
  - Grabitatea: Elkarreragin grabitatorioa. Grabitate unibertsalaren legea.
    - ◆ Lurreko grabitate-eremuaren kontzeptua.
    - ◆ Masaren eta pisuaren arteko aldea.
  - Egoera estatiko eta dinamikoetako indarrak:
    - ◆ Pisua, indar normala, marruskadura-indarra, tentsioa.
  - Gainazal horizontaletako eta bertikaleetako higidura zuzenetan Newtonen legeen aplikazioa (marruskadurarik gabe eta marruskadurarekin):
    - ◆ Dinamikako beste hainbat magnitude: Bulkada mekanikoa eta higidura-kantitatea. Kontserbazio-printzipioa.
    - ◆ Oreka-baldintzak.
  - Lana eta potentzia: kontzeptuak, formulak eta unitateak.
  - Energia:
    - ◆ Higiduraren ondoriozko energia: energia zinetikoa.
    - ◆ Grabitazio-eremuko kokapenaren ondoriozko energia: energia potentzial grabitatorioa.
    - ◆ Energia mekanikoaren kontserbazio-printzipioa.

### **EZAGUTZA ADIERAZLEAK:**

- 1.1. *Magnitudeak Sistema Internazionalan adierazten jakin.*
- 1.2. *Kalkulu bektorialaren oinarrizko eragiketak magnitude bektorialeki (indarrak, adibidez)*



- aplikatzea: osagaiak aurkitzea, erresultantea kalkulatzea...*
- 1.3. *Higiduraren inguruko kontzeptu eta elementuak bereizi (kokapena, desplazamendua, ibilitako espazioa, azelerazio tangenziala, azelerazio normala...).*
  - 1.4. *Higidura zuzen uniformeko eta higidura zuzen uniforme eta azeleratuko ariketak ebatzi.*
  - 1.5. *Higidura bertikalei buruzko ariketak ebatzi. erorketa askea, gorputz baten goranzko edo beheranzko higidura.*
  - 1.6. *Higidura zuzenetako espazioa/denbora eta abiadura/denbora grafikoak sortu eta interpretatu.*
  - 1.7. *HZUan higidurari buruzko formulak aplikatu, magnitude linealak eta angeluarrak, maiztasuna eta periodoa erabiliz.*
  - 1.8. *Puntu berean aplikatutako (norabide berekoak baina noranzko ezberdinekoak, elkarzutak...) indar-sistemaren erresultantea kalkulatu.*
  - 1.9. *Masa eta pisua kontzeptuak bereizi.*
  - 1.10. *Plano horizontalean edo plano inklinatuan egoera ezberdinetan dagoen gorputzean eragiten duen indar normalaren kalkulua.*
  - 1.11. *Plano horizontalean higitzen den gorputzean eragiten duten indarrak eskematikoki irudikatu (pisua, indar normala, marruskadura-indarra, indar erresultantea) eta gorputzaren azelerazioa kalkulatu (marruskadurarekin eta gabe).*
  - 1.12. *Plano inklinatuan berez erortzen den gorputzean eragiten duten indarren eskema irudikatu: pisuaren, indar normalaren, marruskadura-indarraren eta indar erresultantearen osagaiak eta gorputzaren azelerazioa kalkulatu (marruskadurarekin eta gabe).*
  - 1.13. *Translazio-higidurak ekiditeko oreka-baldintzak ezagutu eta aplikatu.*
  - 1.14. *Lanaren eta potentziaren ekuazioak aplikatzea hainbat egoeratan: desplazamendu horizontalak, gorputzak goratzea...*
  - 1.15. *Energia zinetikoa eta potentzial grabitatorioa kalkulatzea, formulak abiapuntu izanik, eta energia mekanikoa kontserbatzeko teorema aplikatzea.*

## 2. MULTZOA: ELEKTRIZITATEA ETA ELEKTROMAGNETISMOA (30 ordu)

### • Elektrizitatea:

- Elektrizitatearen izaera. Karga elektrikoa.
- Indar elektrikoak: Coulomben legea. Grabitazio unibertsalaren legearekin dituen antzekotasunak.
- Eremu elektrikoa:
  - ◆ Eremu elektrikoaren intentsitatea.
  - ◆ Indar-lerroak.
  - ◆ Potentzial diferentzia.
  - ◆ Indar elektrikoak egindako lana.
- Korronte zuzena. Korrontearen intentsitatea.
- Erresistentzia elektrikoa:
  - ◆ Ohmen Legea.
  - ◆ Erresistentzien elkarketa: seriean edo paraleloan dauden zirkuituak eta mistoak.
- Korronte elektrikoaren energia eta potentzia. Joule efektua.
- Sorgailu eta hargailu elektrikoak. Motak: Indar elektroeragilea.
- Eroaleen kapazitatea.
  - ◆ Kondentsadoreak.
  - ◆ Kondentsadoreen elkarketa: seriean edo paraleloan dauden zirkuituak eta mistoak.

### • Elektromagnetismoa:

- Magnetismoaren izaera.
- Eremu magnetikoa. Indukzio-lerroak.
- Elektrizitatearen eta magnetismoaren arteko lotura. Oersted-en eta Faraday-en esperimenduak.
- Korronte alternoa:



- ◆ Kontzeptua, nola sortzen den, eta erabilera.
- ◆ Korrante zuzenarekin dituen aldeak.

### **EZAGUTZA ADIERAZLEAK:**

- 2.1. *Karga puntualek eragindako indar elektrikoa eta eremu elektrikoa kalkulatu. Eremu elektrikoari lotutako magnitudeak kalkulatu: potentziala, indar elektrikoak egindako lana.*
- 2.2. *Ohmen legeko eta erresistentzien elkarketetako ekuazioak aplikatu korrontearen magnitudeak kalkulatzeko.*
- 2.3. *Korrante elektrikoaren energia eta potentziaren formulak (eta Joule-n legea) aplikatu ariketak ebazteko.*
- 2.4. *Sorgailu elektrikoaren ezaugarriak eta hargailuekiko dituzten diferentziak ezagutu.*
- 2.5. *Seriean edo paraleloan dauden zirkuituetako edo zirkuitu mistoetako kondentsadore baliokidearen kapazitatea kalkulatu.*
- 2.6. *Elektrizitatearen eta magnetismoaren arteko lotura jakin eta korrante elektrikoaren eraginez eremu magnetikoa (edo alderantziz) sortzeko beharrezkoak diren baldintzak ezagutu.*
- 2.7. *Korrante alternoaren oinarriko ezaugarriak eta aplikazioak eta korrante zuzenarekiko dituen aldeak ezagutu.*

### **3. MULTZOA: UHINEN PRINTZIBIOAK ETA OINARRIZKO APLIKAZIOAK (20 ordu)**

#### **• Higidura harmoniko sinplea:**

- Uhin higidura.
- Higidura harmoniko sinplea: ezaugarriak eta magnitudeak: periodoa, maiztasuna, pultsazioa, elongazioa eta anplitudea.
- Higiduraren ekuazioak: elongazioa, abiadura eta azelerazioa.
- HHSaren dinamika malgukietan: indar berreskuratzailerak eta konstante elastikoa.

#### **• Uhin-higidura:**

- Uhin-motak:
  - ◆ Hedatzeko energiaren arabera: mekanikoak (soinua) eta elektromagnetikoak (argia).
  - ◆ Hedapen-norabidearen eta bibrazioaren arteko erlazioaren arabera: luzetarakoak (soinua) eta zeharkakoak (argia).
- Uhin ezaugarri diren magnitudeak: periodoa, maiztasuna, uhin-luzera, anplitudea, hedapen-abiadura.
- Uhin-ekuazioa. Abiadura. Azelerazioa.
- Uhin propietateak. Huygens-en Printzipioa. Islapena, errefrakzioa, difrakzioa, polarizazioa eta interferentziak.

#### **• Uhin-higidurak eguneroko bizimoduan dituen aplikazioak.**

- Sismologia, telekomunikazioak, medikuntza, etab.

#### **• Argiaren izaera eta propietateak:**

- Eredua korpuskularra eta uhin-eredua.

#### **• Uhin elektromagnetikoak. Espektrua elektromagnetikoa.**

### **EZAGUTZA ADIERAZLEAK:**

- 3.1. *HHSetako funtsezko aldagaiak kalkulatu: periodoa, maiztasuna, pultsazioa...*



- 3.2. *HHSetako elongazioaren, abiaduraren eta azelerazioaren ekuazioak egoki idatzi eta aldiune zehatz baterako kalkulatu.*
- 3.3. *Malgukien ariketa bakunak ebatzi: indar berreskuratzailea, konstante elastikoa... kalkulatu.*
- 3.4. *Uhinen ekuaziotik abiatuta uhinean eragiten duten magnitudeak ondorioztatu: anplitudea, uhin-luzera, periodoa, hedapen-abiadura...*
- 3.5. *Uhin baten ezaugarriak emanik uhinaren ekuazioa egoki idatzi*
- 3.6. *Uhin-mota ezberdinen arteko aldeak ezagutu eta uhin elektromagnetikoak dagozkien espektroan kokatzen jakin.*
- 3.7. *Argiaren izaera korpuskularrari eta uhin-izaerari lotutako ezaugarriak eta propietateak ezagutu eta bereizten jakin.*





## EDUKI BLOKEEN EZAGUTZA ADIERAZLEEI DAGOZKIEN ARIKETEN ADIBIDEAK

MULTZOA	EZAGUTZA ADIERAZLEAK	ARIKETAK
1	1.1. Magnitudeak Sistema Internazionalen adierazten jakin.	1, 4
	1.2. Kalkulu bektorialaren oinarriko eragiketak magnitude bektorialeiei (indarrak, adibidez) aplikatzea: osagaiak aurkitzea, erresultantea kalkulatzeko...	7
	1.3. Higiduraren inguruko kontzeptu eta elementuak bereizi (kokapena, desplazamendua, ibilitako espazioa, azelerazio tangenziala, azelerazio normala...).	2
	1.4. Higidura zuzen uniformeko eta higidura zuzen uniforme eta azeleratuko ariketak ebatzi.	3
	1.5. Higidura zuzenetako espazioa/denbora eta abiadura/denbora grafikoak sortu eta interpretatu.	4
	1.6. Higidura bertikalei buruzko ariketak ebatzi. erorketa askea, gorputz baten goranzko edo beheranzko higidura.	5
	1.7. HZUan higidurari buruzko formulak aplikatu, magnitude linealak eta angeluarrak, maiztasuna eta periodoa erabiliz.	6
	1.8. Puntu berean aplikatutako (norabide berekoak baina noranzko ezberdinekoak, elkarzutak...) indar-sistemaren erresultantea kalkulatu.	7
	1.9. Masa eta pisua kontzeptuak bereizi.	8
	1.10. Plano horizontalean edo plano inklinatuan egoera ezberdinetan dagoen gorputzean eragiten duen indar normalaren kalkulua.	9
	1.11. Plano horizontalean higitzen den gorputzean eragiten duten indarrak eskematikoki irudikatu (pisua, indar normala, marruskadura-indarra, indar erresultantea) eta gorputzaren azelerazioa kalkulatu (marruskadurarekin eta gabe).	10
	1.12. Plano inklinatuan berez erortzen den gorputzean eragiten duten indarren eskema irudikatu: pisuaren, indar normalaren, marruskadura-indarraren eta indar erresultantearen osagaiak eta gorputzaren azelerazioa kalkulatu (marruskadurarekin eta gabe).	11
	1.13. Translazio-higidurak ekiditeko oreka-baldintzak ezagutu eta aplikatu.	12
	1.14. Lanaren eta potentziaren ekuazioak aplikatzea hainbat egoeratan: desplazamendu horizontalak, gorputzak goratzea...	13
	1.15. Energia zinetikoa eta potentzial grabitatorioa kalkulatzeko, formulak abiapuntu izanik, eta energia mekanikoa kontserbatzeko teorema aplikatzea.	14
2	2.1. Karga puntualek eragindako indar elektrikoa eta eremu elektrikoa kalkulatu. Eremu elektrikoari lotutako magnitudeak kalkulatu: potentziala, indar elektrikoak egindako lana.	15
	2.2. Ohmen legeko eta erresistentzien elkarretetako ekuazioak aplikatu korronteen magnitudeak kalkulatzeko.	16
	2.3. Korrante elektrikoaren energia eta potentziaren formulak (eta Joulen legea) aplikatu ariketak ebatzeko.	17
	2.4. Sorgailu elektrikoaren ezaugarriak eta hargailuekiko dituzten diferentziak ezagutu.	18
	2.5. Seriean edo paraleloan dauden zirkuituetako edo zirkuitu mistoetako erresistentzia baliokidea kalkulatu.	19



	2.6. Elektrizitatearen eta magnetismoaren arteko lotura jakin eta korrante elektrikoaren eraginez eremu magnetikoa (edo alderantziz) sortzeko beharrezkoak diren baldintzak ezagutu.	20
	2.7. Korrante alternoaren oinarriko ezaugarri eta aplikazioak eta korrante zuzenarekiko dituen aldeak ezagutu.	21
3	3.1. HSetako funtsezko aldagaiak kalkulatu: periodoa, maiztasuna, pultsazioa...	22
	3.2. HSetako elongazioaren, abiaduraren eta azelerazioaren ekuazioak egoki idatzi eta aldiune zehatz baterako kalkulatu.	23
	3.3. Malgukien ariketa bakunak ebatzi: indar berreskurtailea, konstante elastikoa... kalkulatu.	24
	3.4. Uhin ekuaziotik abiatuta uhinean eragiten duten magnitudeak ondorioztatu: anplitudea, uhin-luzera, periodoa, hedapen-abiadura...	25
	3.5. Uhin baten ezaugarriak emanik uhinaren ekuazioa egoki idatzi	26
	3.6. Uhin-mota ezberdinen arteko aldeak ezagutu eta uhin elektromagnetikoak dagozkien espektroan kokatzen jakin.	27
	3.7. Argiaren izaera korpuskularrari eta uhin-izaerari lotutako ezaugarriak eta propietateak ezagutu eta bereizten jakin.	28



1. **Adierazi ondorengo kopuruak SI unitateetan:**  
 $d = 0,78 \text{ g/cm}^3$  ;  $v = 110 \text{ km/h}$  ;  $f = 1250 \text{ MHz}$  ;  $m = 1,6 \cdot 10^{-24} \text{ g}$
2. **Gorputz bat A (3,2) puntuan dago. Marraztu XY planoan duen bektorea eta kalkulatu bektore horren modulua eta inklinazio-angelua.**  
Gorputza B (6,-4) puntura mugituko balitz, irudikatu desplazamendu-bektorea eta kalkulatu modulua.
3. **3 minutuz 126 km/h abiadura konstantean higitu da auto bat. Semaforoa gorri dagoela ikustean galgatu, eta 28 segundotan guztiz gelditu da. Kalkulatu sistema internazionalerako unitateak erabiliz:**
  - a) Lehenengo hiru minutuetan ibilitako distantzia.
  - b) Galgatze-higidurako azelerazioa.
  - c) Galgatzen hasi denetik guztiz gelditu den arte ibilitako distantzia.
4. **Irudikatu aurreko ariketako abiadura/denbora grafikoa.**
5. **Gorputz bat gorantz jaurti da 45 m/s abiaduraz. Zein da lortuko duen altuera maximoa?**  
( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )
6. **15 m-ko erradioa duen noriak 3 m/s abiadura konstantean biratzen da. Kalkulatu:**
  - a) abiadura angeluarra.
  - b) azelerazio normala.
  - c) bira bakoitza emateko behar duen denbora.
7. **Aplikazio-puntu bera duten lau indarrok izanik:**  
 $F_1 = 6 \text{ N}$  horizontala eta ezkererantz  
 $F_2 = 4 \text{ N}$  horizontala eta eskuinerantz  
 $F_3 = 3 \text{ N}$  eta  $F_4 = 5 \text{ N}$  bertikalak eta beherantz  
Marraztu, eta bilatu indar erresultantea eta bere norabidearen malda.
8. **Harri baten masa 5 kg da. Zein da bere pisua: a) 5 N; b) 49 N; c) 0,51 N?**
9. **120 kg-ko masa duen automobilean eragiten duen indar normalaren balioa kalkulatu, bi kasutan: (marraztu indarren eskemak)**
  - a) errepide horizontalean higitzen denean.
  - b)  $25^\circ$ -ko malda duen aldapan gora doanean.
10. **Gainazal horizontal batean dagoen 50 kg-ko gorputza higitzen ari da, gainazalarekiko paraleloa den 300 N-eko indarrak bultzatuta. Marruskadura zinetikoaren koefizientea 0,2 bada, irudikatu eta kalkulatu gorputzean eragiten duten indar guztiak, eta bilatu azelerazioaren balioa.**
11. **Gorputz bat  $30^\circ$ -ko planoan erortzen uzten da. Kalkulatu gorputzaren azelerazioa:**
  - a) marruskadura kontuan hartzen ez bada.
  - b) marruskadura-koefizientea 0,5 bada.- Gorputzaren masa bikoiztuko bagenu, azkarrago eroriko al litzateke?



12. Plano inklinatu batean dagoen gorputza zein baldintzetan ez litzateke eroriko?
13. Gainazal horizontal batean 80 kg-ko masa duen armairua bultzatzen ari gara 200 N-eko indar horizontalaz. Gainazalaren marruskadura-koefizientea 0,15, bada, irudikatu eta kalkulatu armairuaren gainean eragiten duten indar guztiak (pisua, normala, marruskadura...) eta armairua 5 metro higitzeko indar bakoitzak egiten duen lana.
14. Lurretik 100 m-ra dagoen terrazatik 400 g-ko baloia jaurtitzen da beherantz 5 m/s-ko abiaduraz. Energia mekanikoaren kontserbazio-printzipioa aplikatuz, kalkulatu:
- Jaurtiketa-puntuko energia mekaniko osoa.
  - Lurretik 20 m-ra dagoenean duen energia zinetikoa eta potentziala.
  - Lurrera iristean duen energia mekanikoa.
15. 50 cm-ko distantzian dauden eta  $3 \cdot 10^{-5}$  C eta  $4 \cdot 10^{-5}$  C kargak dituzten bi esfera metaliko ditugu. ( $K = 9 \cdot 10^9$  N·m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>)
- Zein da euren artean eragindako indarra?
  - Zein izango da bi esferen euren arteko lerroaren erdiko puntuan eragiten duten eremu elektrikoaren intentsitatea?
16. Paraleloan lotutako 2 Ω, 3 Ω, 4 Ω y 6 Ω-ko lau erresistentzia ditugu 9 V-eko potentzial diferentzia duen zirkuituan.
- Kalkulatu:
- kalkulatu zirkuituaren erresistentzia baliokidea.
  - zirkuitu osoan zehar dabilen korrontearen intentsitatea eta adar bakoitzeko intentsitateak.
17. Lanpara elektriko batean honako oharrak ageri dira: 100 W; 220V.
- Kalkulatu potentzia, 120 V-ra konektatzen badugu.
  - 5 minutu iragandakoan, zein kasutan kontsumitu da energia gehiago? Kalkula ezazu.
18. Zer dira hargailu elektrikoak? Adierazi egunero erabiltzen ditugun adibide batzuk eta esan zein motako energia erabiltzen duten.
19. Kalkulatu 8 F, 12 F eta 24 F-eko kapazitatea duten hiru kondentsadoreen kondentsadore baliokidearen kapazitatea, honela lotzean:
- seriean
  - paraleloan
- Kondentsadoreak izan ordez erresistentziak izango balira (balio berarekin, Ω-etan), erresistentzia baliokidearen kalkulua kapazitate baliokidea bilatzerakoan egindako modu berean egingo litzateke?
20. Azaldu zein baldintza bete behar diren korronte elektriko batek eremu magnetikoa sortzeko, eta alderantziz.
21. Azaldu, laburki, korronte alternoaren ezaugarri batzuk, eta nola sortzen den.
22. HHS duen malguki batek 15 bibrazio egin ditu 40 segundotan. Kalkulatu:



- a) maiztasuna  
b) periodoa  
c) higidura honen pultsazioa
- 23. 4 cm-ko anplitudea eta 3 Hz-ko maiztasuna dituen HHSaz higitzen den partikula dugu. Kalkulatu 4,25 segundo pasa direnean:**  
a) elongazioa  
b) abiadura  
c) azelerazioa
- 24. Kalkulatu malguki baten konstante elastikoa, 150 g-ko gorputza zintzilikatu eta aske oszilatzen uztean izango duen periodoa 1,25 segundokoa bada.**
- 25.  $y = 0,5 \sin (0,1x - 0,4t)$  ekuazioko uhin harmonikoa dugu (SI unitateak). Kalkulatu uhin-luzera eta hedapen-abiadura.**
- 26. Uhin-higidura baten periodoa 2 segundokoa da, anplitudea 3 cm-koa eta hedapen-abiadura 50 cm/s-koa. Idatzi uhin-ekuazioa, eta kalkulatu 1 m-ra kokatuta dagoen partikula batentzat higidura hasi eta 4 segundo pasa ondoren duen elongazioa.**
- 27. Ondorengo uhin hauek izanik:**  
a) izpi ultramoreak  
b) X izpiak  
c) soinua  
d) argia  
e) soka batean zehar hedatzen diren uhinak  
f) irrati-uhinak  
g) izpi infragorriak  
h) ur-azalean zehar hedatzen diren uhinak
- Adierazi bakoitza zein uhin-mota den:**  
I) Mekanikoak ala elektromagnetikoak  
II) Luzetarakoak ala zeharkakoak  
III) Elektromagnetikoak diren kasuetan, ordenatu itzazu uhin-luzera handienetik txikienerako espektroan.
- 28. Azaldu, laburki, argiaren zein ezaugarriekin lotuko diren:**  
a) izaera korpuskularra.  
b) uhin-izaera.

## EDUKI BLOKEEN EZAGUTZA ADIERAZLEEI DAGOZKIEN ARIKETEN ADIBIDEEN ERANTZUNAK

1. Adieraz itzazu ondorengo kopuruak SI unitateetan:

$$d = 0,78 \text{ g/cm}^3 ; v = 110 \text{ km/h} ; f = 1250 \text{ MHz} ; m = 1,6 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Erantzuna:

$$d = 0,78 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 0,78 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} \cdot \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3} = 0,78 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \boxed{780 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

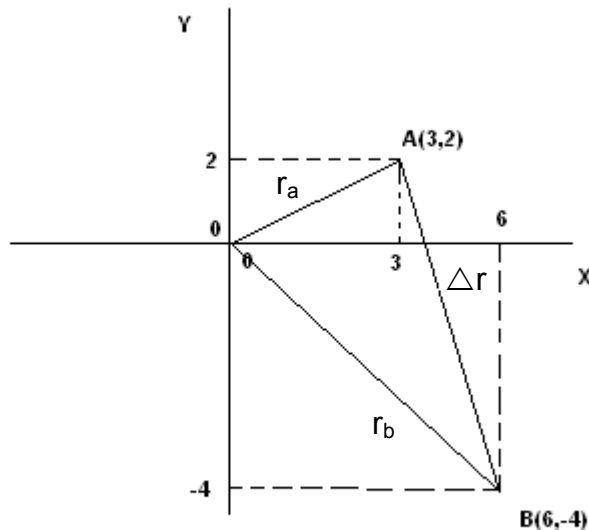
$$v = 110 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 110 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ seg}} = 30'555... \frac{\text{m}}{\text{s}} = \boxed{30'56 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$f = 1250 \text{ MHz} = 1250 \text{ MHz} \cdot \frac{10^6 \text{ Hz}}{1 \text{ MHz}} = \boxed{1'25 \cdot 10^9 \text{ Hz}}$$

$$m = 1'6 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 1'6 \cdot 10^{-24} \text{ g} \cdot \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = \boxed{1'6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}$$

2. Gorputz bat (3,2) koordenatuak dituen A puntuan dago. Marratzu ezazu XY planoan bere posizio-bektorea, eta kalkula itzazu bektore honen modulua eta makurdura-angelua. B (6,-4) puntura mugituko balitz, irudika ezazu desplazamendu-bektorea eta kalkula ezazu bere modulua.

Erantzuna:



$$\text{posizio - bektorea } \vec{r}_A \begin{cases} \text{modulua} = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{3^2 + 2^2} = \boxed{3'6 \text{ m}} \\ \text{makurdura: } \operatorname{tg} \alpha = \frac{y}{x} = \frac{2}{3} = 0'666... \Rightarrow \boxed{\alpha = 33'7^\circ} \end{cases}$$

$$\vec{r}_A = 3\vec{i} + 2\vec{j}$$

$$\text{desplazamendu - bektorea } \Delta\vec{r} = \vec{r}_B - \vec{r}_A = (6-3)\vec{i} + (-4-2)\vec{j} = 3\vec{i} - 6\vec{j}$$

$$\text{modulua} = \sqrt{3^2 + (-6)^2} = 6'7 \text{ m}$$

3. Auto bat 126 km/h abiadura konstantean higitu da 3 minutuz. Semaforoa gorrian dagoela ikustean galgatu eta 28 segundotan gelditzen da. Kalkulatu (SI):

- Lehenengo hiru minutuetan ibilitako espazioa.
- Galgatze-mugimenduko azelerazioa.
- Galgatzen hasi denetik guztiz gelditzen den arte ibili duen espazioa.

**Erantzuna:**

$$1. \text{ zatia } \begin{cases} t = 3 \text{ min} \xrightarrow{\cdot 60} 180 \text{ seg} \\ \text{HZU} \quad v = 126 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ seg}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ s = ? \end{cases}$$

$$2. \text{ zatia } \begin{cases} v_o = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{HZUA} \quad t = 28 \text{ seg} \\ v = 0 \\ a = ? \\ s = ? \end{cases}$$

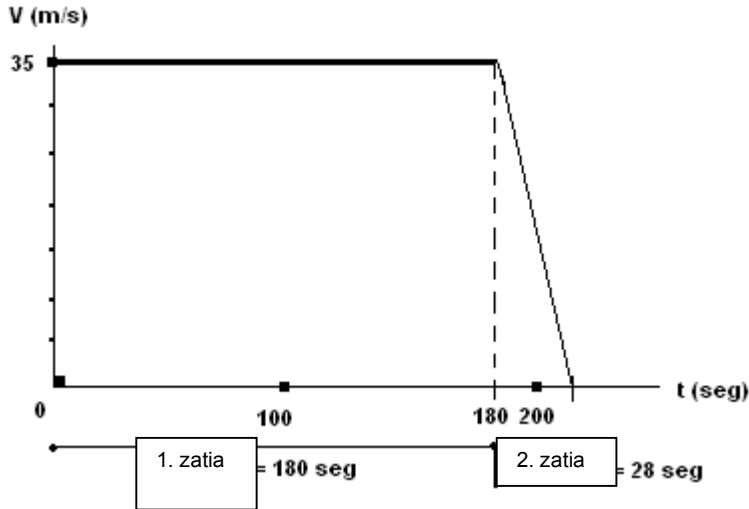
$$s = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 180 \text{ s} = \boxed{6300 \text{ m}}$$

$$b) \quad v = v_o + a \cdot t \rightarrow a = \frac{v - v_o}{t} = \frac{0 - 35}{28} = \boxed{-1'25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$c) \quad s = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 = 35 \cdot 30 + \frac{1}{2} (-1'25) \cdot 30^2 = \boxed{487'5 \text{ m}}$$

4. Irudika ezazu aurreko ariketako abiadura-denbora grafikoa.

Erantzuna:



5. Gorputz bat 45 m/s abiaduran gorantz jaurtitzen bada, zein da lortuko duen altuera maximoa? ( $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ )

Erantzuna:

$V_0 = 45 \text{ m/s}$

Gorantz jaurtitzea =

Altuera maximoa = ?

higidura zuzen eta uniformeki atzeratua

Punturik altuenean  $V = 0$

$$v^2 = v_0^2 - 2gs \rightarrow s = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g} = \frac{0^2 - 45^2}{-2 \cdot 9,8} = \boxed{103,3 \text{ m}}$$

6. 15 m-ko de erradioa duen noria batek 3 m/s abiadura konstantean biratzen du.

Kalkulatu:

- Abiadura angeluarra.
- azelerazio normala.
- birata emateko behar duen denbora.

Erantzuna:

a)  $w = \frac{v}{R} = \frac{3}{15} = \boxed{0,2 \text{ rad/s}}$

b)  $a_n = \frac{v^2}{R} = \boxed{0,6 \text{ m/s}^2}$

c) birata emateko denbora = periodoa ( $T$ )

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \boxed{31,42 \text{ seg}}$$



**7 Aplikazio-puntu bereko 4 indar baditugu:**

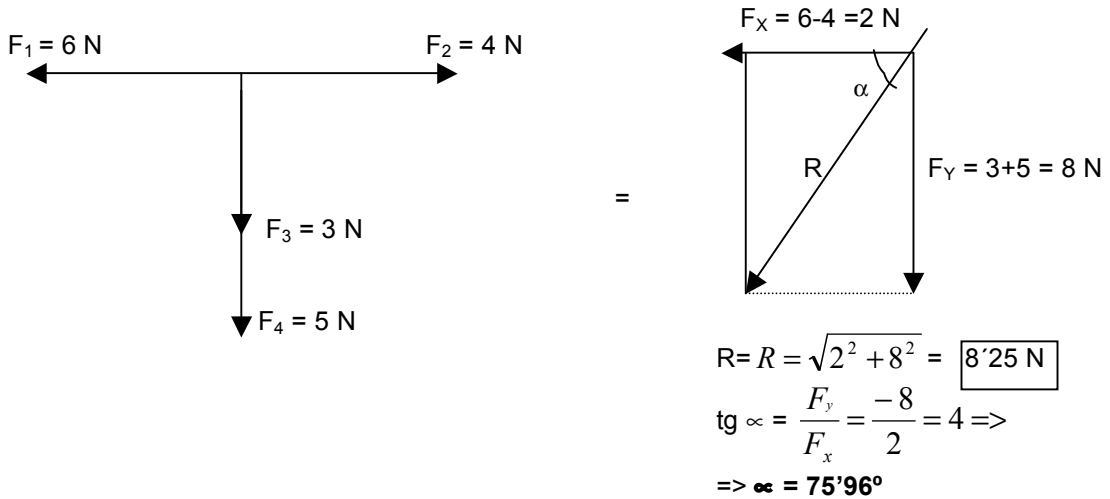
$F_1 = 6 \text{ N}$  horizontala eta ezkerreranzkoa

$F_2 = 4 \text{ N}$  horizontala eta eskuineranzkoa

$F_3 = 3 \text{ N}$  eta  $F_4 = 5 \text{ N}$  bertikalak eta beheranzkoak

Marratzu itzazu eta kalkulatu erresultantea eta bere norabidearen angelua.

**Erantzuna:**



**8. Harri baten masa 5 kg da. Zein da bere pisua: a) 5 N; b) 49 N; c) 0,51 N?**

**Erantzuna:**

$M = 5 \text{ kg} \Rightarrow P = m \cdot g = 5 \cdot 9.8 = 49 \text{ N}$

**b da erantzun zuzena**

**9. Kalkulatu 120 kg-ko auto batean eragiten duen indar normala ondorengo bi kasuetan:**

(irudika ezazu kasu bakoitzean indarren eskema)

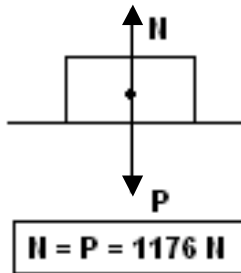
a) Errepide horizontal batetik doanean.

b) Horizontalarekiko  $25^\circ$ -ko maldan gora doanean.

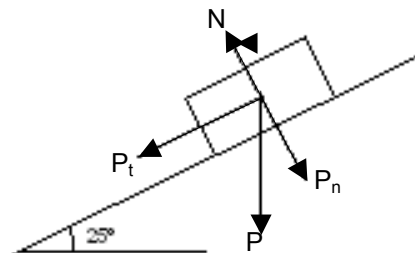
**Erantzuna:**

$m = 120 \text{ kg} \rightarrow P = m \cdot g = 120 \cdot 9.8 = 1176 \text{ N}$

a)



b)



$P_n = P \cos 25^\circ = 1065 \text{ N}$

$P_t = P \sin 25^\circ = 497 \text{ N}$

$N = P_n = 1065.8 \text{ N}$

10. Gainazal horizontal baten gainean 50 kg-ko masa duen gorputz bat higitzen ari da, gainazalarekiko paraleloa den 300 N-eko indar batek bultzatuta. Marruskadura zinetikoaren koefizientea 0,2 bada, irudikatu eta kalkulatu gorputzean eragiten duten indar guztiak, eta kalkulatu bere azelerazioa.

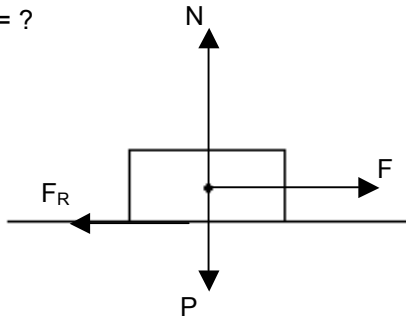
Erantzuna:

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$F = 300 \text{ N}$$

$$\mu = 0,2$$

$$a = ?$$



$$F = 300 \text{ N}$$

$$P = m \cdot g = 50 \cdot 9,8 = 490 \text{ N}$$

$$N = P = 490 \text{ N}$$

$$F_R = \mu \cdot N = 0,2 \cdot 490 = 98 \text{ N}$$

$$\sum F = F - F_R = 300 - 98 = 202 \text{ N}$$

$$a = \frac{\sum F}{m} = \frac{202 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = \boxed{4,04 \text{ m/s}^2}$$

11. Horizontalarekiko  $30^\circ$  makurtuta dagoen planoan gorputz bat erortzen uzten da.

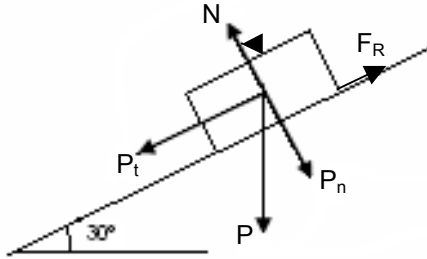
Kalkulatu gorputzaren azelerazioa:

a) Marruskadura kontuan hartu gabe.

b) Marruskadura-koefizientea 0,5 bada

Gorputzaren masa bikoiztuko bagenuke, azkarrago eroriko litzateke?

**Erantzuna:**



$$P = m \cdot g$$

$$P_n = P \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$$

$$P_t = P \cdot \sin \alpha = m \cdot g \cdot \sin 30^\circ$$

$$N = P_n = m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$$

$$F_R = \mu \cdot N = 0'5 \cdot m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$$

a) *marruskadurarik gabe*  $\sum F = P_t = m \cdot g \cdot \cos 30^\circ$

$$a = \frac{\sum F}{m} = \frac{m \cdot g \cdot \sin 30^\circ}{m} = \boxed{4'9 \text{ m/s}^2}$$

b) *marruskadurarekin*  $\sum F = P_t - F_R = m \cdot g \cdot (\sin 30^\circ - 0'5 \cdot \cos 30^\circ)$

$$a = \frac{\sum F}{m} = \frac{m \cdot g \cdot (\sin 30^\circ - 0'5 \cdot \cos 30^\circ)}{m} = \boxed{0'656 \text{ m/s}^2}$$

Masa bikoizten bada ere ez da azkarrago eroriko, masak ez baitu azelerazioan eraginik (formulan sinplifikatzen da).

## 12. Plano inklinatu batean zein da bete behar den baldintza gorputz bat ez erortzeko?

**Erantzuna:**

Plano inklinatu batean gorputz bat irristan ez erortzeko baldintza, gorputzean eragiten duten indar guztien erresultantea 0 izatea da. Pisuaren osagai tangentialak marruskadura gainditzen ez duenean beteko da.

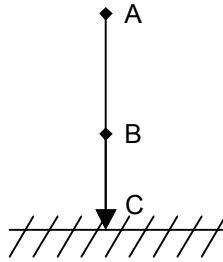


**Erantzuna:**

$$h = 100 \text{ m}$$

$$m = 400 \text{ g} \rightarrow 0,4 \text{ kg}$$

$$V_0 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$a) E_{Mek_A} = E_{K_A} + E_{P_A} = \frac{1}{2} m \cdot v_A^2 + m \cdot g \cdot h_A = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot 5^2 + 0,4 \cdot 9,8 \cdot 100 = 397 \text{ J}$$

$$b) E_{P_B} = m \cdot g \cdot h_B = 0,4 \cdot 9,8 \cdot 20 = 78,4 \text{ J}$$

$$\underbrace{E_{Mek_B}}_{397 \text{ J}} = E_{K_B} + \underbrace{E_{P_B}}_{78,4 \text{ J}} \Rightarrow E_{K_B} = E_{Mek_B} - E_{P_B} = 318,6 \text{ J}$$

$$c) E_{Mek_C} = E_{Mek_A} = 397 \text{ J}$$

15. 50 cm-ko distantzian dauden eta  $3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$  eta  $4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$  kargak dituzten bi esfera metaliko ditugu. ( $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ )

a) Zein da euren artean eragindako indarra?

b) Zein izango da bi esferen arteko lerroaren erdiko puntuan eragiten duten eremu elektrikoaren intentsitatea?

**Erantzuna:**

$$q_1 = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C} ; q_2 = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

$$r = 50 \text{ cm} \rightarrow 0,5 \text{ m}$$

$$r_1 = r_2 = 0,25 \text{ m}$$

$$a) \begin{array}{ccc} \infty & \rightarrow & \leftarrow \infty \\ q_1 & F & F & q_2 \end{array}$$

$$b) \begin{array}{ccccccc} \infty & & \leftarrow \infty & \rightarrow & \infty \\ & q_1 & E_2 & E_1 & q_2 \end{array}$$

$$a) F = K q_1 q_2 / r^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^{-5} / 0,5^2 = 43,2 \text{ N}$$

$$b) E_1 = k q_1 / r_1^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-5} / 0,25^2 = 4,32 \cdot 10^6 \text{ N/C}$$

$$E_2 = k q_2 / r_2^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-5} / 0,25^2 = 5,76 \cdot 10^6 \text{ N/C}$$

$$E_T = E_2 - E_1 = 1,44 \cdot 10^6 \text{ N/C}$$

16. Paraleloan lotutako 2 |, 3 |, 4 | y 6 |-ko lau erresistentzia ditugu 9 V-eko potentzial diferentzia duen zirkuituan.

Kalkulatu: a) kalkulatu zirkuituaren erresistentzia baliokidea.

b) zirkuitu osoan zehar dabilen korrontearen intentsitatea eta adar bakoitzeko intentsitateak.

**Erantzuna:**

$$a) 1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots = 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/6 = 6/12 + 4/12 + 3/12 + 2/12 = 15/12 \Rightarrow R = 12/15 = 0,8 \text{ } |$$

$$b) I = V / R = 9/0,8 = 11,25 \text{ A}$$

$$I_1 = V / R_1 = 9/2 = 4,5 \text{ A}$$

$$I_2 = V / R_2 = 9/3 = 3 \text{ A}$$

$$I_3 = V / R_3 = 9/4 = 2,25 \text{ A}$$

$$I_4 = V / R_4 = 9/6 = 1,5 \text{ A}$$

**17. Lanpara elektriko batean honako oharrak ageri dira: 100 W; 220V.**

- Kalkulatu potentzia, 120 V-ra konektatzen badugu.
- 5 minutu iragandakoan, zein kasutan kontsumitu da energia gehiago? Kalkula ezazu.

**Erantzuna:**

- $P_1 = V_1 \cdot I_1 = V_1^2/R_1 \Rightarrow R_1 = V_1^2/P_1 = 220^2/100 = 484 \text{ } |$   
R berbera da  
 $P_2 = V_2^2/R = 120^2/484 = 29,75 \text{ w}$
- $E_1 = P_1 \cdot t_1 = 100 \cdot 300 = 30000 \text{ J}$   
 $E_2 = P_2 \cdot t_2 = 29,75 \cdot 300 = 8925 \text{ J}$   
Lehenengo kasuan kontsumoa handiagoa da

**18. Zer dira hargailu elektrikoak? Adierazi egunero erabiltzen ditugun adibide batzuk eta esan zein motako energia erabiltzen duten.**

**Erantzuna:**

Sorgailuek emandako energia elektrikoa eraldatu egiten dute hargailu elektrikoek.

Adibideak:

- hargailu mekanikoek energia elektrikoa energia mekanikoan bilakatzen dute (motoreak)
- hargailu termikoek beroan bilakatzen dute (berogailuak)
- argi-hargailuek argian bilakatzen dute (lanparak)

**19. Kalkulatu 8 F, 12 F eta 24 F-eko kapazitatea duten hiru kondentsadoreen kondentsadore baliokidearen kapazitatea, honela lotzean: a) seriean b) paraleloan**

Kondentsadoreak izan ordez erresistentziak izango balira (balio berarekin, | -etan), erresistentzia baliokidearen kalkulua kapazitate baliokidea bilatzerakoan egindako modu berean egingo litzateke?

**Erantzuna:**

- seriean:  $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 = 1/8 + 1/12 + 1/24 = 3/24 + 2/24 + 1/24 = 6/24 \Rightarrow C = 24/6 = 4 \text{ F}$
- paraleloan  $C = C_1 + C_2 + C_3 = 8 + 12 + 24 = 44 \text{ F}$   
- Kondentsadoreak izan ordez erresistentziak izango balira, erresistentzia baliokidearen kalkulua alderantziz egiten da:  
seriean:  $R = 8 + 12 + 24 = 44 \text{ } |$   
paraleloan:  $1/R = 1/8 + 1/12 + 1/24 = 6/24 \Rightarrow R = 24/6 = 4 \text{ } |$

**20. Azaldu zein baldintza bete behar diren korrante elektriko batek eremu magnetikoa sortzeko, eta alderantziz.**

**Erantzuna:**

Korrante elektrikoak beti eremu magnetiko bat indutzen du (Oersted-en esperimendua), baina eremu magnetiko batek eroale batean edo zirkuitu batean korrante elektrikoa induzitu dezan eroalea zeharkatzen duen eremuak aldatokorra izan behar du (Faraday-en esperimendua).

**21. Azaldu, laburki, korrante alternoaren ezaugarri batzuk, eta nola sortzen den.**

**Erantzuna:**

Maiztasun konstantean noranzkoa eta intentsitatea aldatzen dituen korrante elektrikoa da korrante alternoa. Korrante zuzenean gertatzen ez den bezala, etengabe aldatzen denez, intentsitatearen aldiuneko balioa da balio maximoa, eta batez besteko balioa da balio eraginkorra.

Alternadoreetan sortzen da: espira bat eremu magnetikoan biratzen jartzean indar-lerroak etengabe mozten ditu eta beraz, zeharkatzen duen fluxua aldatu egiten da. Buelta erdi bakoitzeko 0-tik balio maximora pasatzen da, indar induzitu alternoa sortuz. Indar horren noranzkoa aldatu egingo da buelta erdi bakoitzeko.

**22. HHS duen malguki batek 15 bibrazio egin ditu 40 segundotan. Kalkulatu:**

- a) maiztasuna
- b) periodoa
- c) higidura honen pultsazioa

**Erantzuna:**

$$a) f = \frac{15 \text{ bibrazio}}{40 \text{ s}} = 0,375 \text{ Hz}$$

$$b) T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,375} = 2,7 \text{ segundo}$$

$$b) \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2,7} = 2,33 \text{ rad/s}$$

**23. 4 cm-ko anplitudea eta 3 Hz-ko maiztasuna dituen HHSaz higitzen den partikula dugu. Kalkulatu 4,25 segundo pasa direnean:**

- a) elongazioa
- b) abiadura
- c) azelerazioa

**Erantzuna:**

$$A = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$$

$$f = 3 \text{ Hz}$$

$$t = 4,25 \text{ seg}$$

$$a) \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 3 = 6\pi \text{ rad/s}$$

$$x = A \cdot \sin \omega \cdot t = 0,04 \cdot \sin 6\pi \cdot 4,25 = -0,04 \text{ m}$$

$$b) v = A \cdot \omega \cdot \cos \omega \cdot t = 0,04 \cdot 6\pi \cdot \cos 6\pi \cdot 4,25 = 0$$

$$c) a = -\omega^2 x = -(6\pi)^2 \cdot (-0,04) = 14,21 \text{ m/s}^2$$

**24. Kalkulatu malguki baten konstante elastikoa, 150 g-ko gorputza zintzilikatu eta aske oszilatzen uztean izango duen periodoa 1,25 segundokoa bada.**

**Erantzuna:**

$$m = 150 \text{ g} = 0,15 \text{ kg}$$

$$T = 1,25 \text{ seg}$$

$$w = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1,25} = 1,6\pi \text{ rad/s}$$

$$k = m \cdot w^2 = 0,15 \cdot (1,6\pi)^2 = 3,789... \text{ N/m} = \boxed{3,8 \text{ N/m}}$$

25.  $y = 0,5 \sin(0,1x - 0,4t)$  ekuazioko uhin harmonikoa dugu (SI unitateak). Kalkulatu uhin-luzera eta hedapen-abiadura.

**Erantzuna:**

$$Y = 0,5 \sin(0,4t - 0,1x)$$

 Formula honekin alderatuz gero:  $y = A \sin(\omega t - kx)$ 

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{0,1} = \boxed{20\pi \text{ m}}$$

$$w = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{0,4} = \boxed{5\pi \text{ rad/s}}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{20\pi}{5\pi} = \boxed{4 \text{ m/s}}$$

26. Uhin-higidura baten periodoa 2 segundokoa da, anplitudea 3 cm-koa eta hedapen-abiadura 50 cm/s-koa. Idatzi uhin-ekuazioa, eta kalkulatu 1 m-ra kokatuta dagoen partikula batentzat higidura hasi eta 4 segundo pasa ondoren duen elongazioa.

**Erantzuna:**

$$T = 2 \text{ seg}$$

$$A = 3 \text{ cm} = 0,03 \text{ m}$$

$$V = 50 \text{ cm/s} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$t = 4 \text{ seg}$$

$$x = 1 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = V \cdot T = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ m}$$

$$y = A \sin(\omega t - kx) = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi}{\lambda}x\right) = 0,03 \sin\left(\frac{2\pi}{2} \cdot 4 - \frac{2\pi}{1} \cdot 1\right) = 0,03 \sin 2\pi = \boxed{-0,03 \text{ m}}$$





**27. Ondorengo uhin hauek izanik:**

- a) izpi ultramoreak
- b) X izpiak
- c) soinua
- d) argia
- e) soka batean zehar hedatzen diren uhinak
- f) irrati-uhinak
- g) izpi infragorriak
- h) ur-azalean zehar hedatzen diren uhinak

**Adierazi bakoitza zein uhin-mota den:**

- I) Mekanikoak ala elektromagnetikoak
- II) Luzetarakoak ala zeharkakoak
- III) Elektromagnetikoak diren kasuetan, ordenatu itzazu uhin-luzera handienetik txikienerako espektruan.

**Erantzuna:**

I eta II)

- a) Elektromagnetikoak eta zeharkakoak
- b) Elektromagnetikoak eta zeharkakoak
- c) Mekanikoak eta luzetarakoak
- d) Elektromagnetikoak eta zeharkakoak
- e) Mekanikoak eta zeharkakoak
- f) Elektromagnetikoak eta zeharkakoak
- g) Elektromagnetikoak eta zeharkakoak
- h) Mekanikoak eta zeharkakoak

III)  $f \rightarrow g \rightarrow d \rightarrow a \rightarrow b$

**28. Azaldu, laburki, argiaren zein ezaugarriekin lotuko diren:**

- a) izaera korpuskularra.
- b) uhin-izaera.

**Erantzuna:**

- a) izaera korpuskularra: islapena eta errefrakzioa.
- b) uhin-izaera: Islapena, errefrakzioa, difrakzioa, polarizazioa, interferentzia eta sakabanatzea.



## PROBARAKO ADIBIDEA

### Bost ariketa hauetatik egin lau

(Ariketa bakoitzak 2,5 puntu balio du, eta horietatik 0,75 puntu galderari dagozkio)

1. Errepide zuzen batean 108 km/h abiaduran higitzen den automobilak 5 segundotan zehar galgatzean abiadura 10 m/s-raino murriztu du. Kalkulatu: a) azelerazioa; b) denbora horretan ibilitako distantzia; c) azelerazio berberarekin jarraituko balu guztiz gelditu arte pasako litzatekeen denbora:

*Galdera:* Automobilean inolako indarririk (ez galgarik, ez azeleragailurik) eragiten ez bada, zein higidura-mota izango du? Zer gertatuko da abiadurarekin?
2. Zentimetrotan graduatutako koordenatu-sistemaren A (0,0) eta B (6,0) puntuetan  $Q_A = 3 \cdot 10^{-6}$  C eta  $Q_B = 5 \cdot 10^{-6}$  C kargak kokatu dira. ( $K = 9 \cdot 10^9$  N · m<sup>2</sup> / C<sup>2</sup>)

  - a) Kalkulatu karga bakoitzak beste puntuan sortzen duen eremu elektrikoa ( $Q_A$  kargak B puntuan eta  $Q_B$  kargak A puntuan sortzen dutena).
  - b)  $Q_B$  karga (6,6) puntura mugitzen bada, zein izango da  $Q_A$  eta  $Q_B$  kargen artean izango den indarraren modulua, norabidea eta noranzkoa?

*Galdera:* Nola aldatuko da aurreko ataleko indarraren modulua, norabidea eta noranzkoa, A karga + eta B karga - izango balira? Eta biak - izango balira?
3. 40 Hz-ko maiztasuna duen uhina 18 m/s-ko abiaduraz hedatzen da.

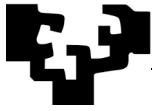
  - a) Kalkulatu uhin-luzera, periodoa eta pultsazioa.
  - b) Datu horietatik abiatuta, idatzi uhin-ekuazioa (40 cm-ko anplitudea du).

*Galdera:* Uhin mekanikoen eta elektromagnetikoen arteko aldea. Zein uhin-mota dira argia eta soinua?
4. Paraleloan lotutako bi erresistentzia 12 V-eko pila batera konektatu dira eta zirkuituko korrontea 2 A-koa da. Kalkulatu:

  - a) Erresistentzietako baten balioa, bestearena 24  $\Omega$  bada.
  - b) Adar bakoitzeko korrontearen intentsitateak.

*Galdera:* Korronte zuzenaren eta korronte alternoaren arteko aldeak (korrontearen noranzkoa, intentsitatearen balioak, sorgailuak...)
5. 25 cm-ko erradioa duen bolantea 180 bira/min abiadura konstanteaz biratzean. Kalkulatu: a) abiadura angeluarra (rad/s); b) higidura honen periodoa; c) kanpoaldeko puntuetako baten abiadura lineala; d) puntu horren azelerazio normala.

*Galdera:* Zein da azelerazio normalaren eta tangentialaren arteko diferentzia? Zein motako higiduran agertzen da bakoitza?



## PROBARAKO ADIBIDEEN ERANTZUNAK

### Bost ariketa hauetatik egin lau

(Ariketa bakoitzak 2,5 puntu balio du, eta horietatik 0,75 puntu galderari dagozkio)

1. Errepide zuzen batean 108 km/h abiadura higitzen den automobilak 5 segundotan zehar galgatzean abiadura 10 m/s-raino murriztu du. Kalkulatu: a) azelerazioa; b) denbora horretan ibilitako distantzia; c) azelerazio berberarekin jarraituko balu guztiz gelditu arte pasako litzatekeen denbora:

*Galdera:* Automobilean inolako indarririk (ez galgarik, ez azeleragailurik) eragiten ez bada, zein higidura-mota izango du? Zer gertatuko da abiadurarekin?

**Erantzuna:**

$$v_o = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$$

$$a) \quad a = \frac{v - v_o}{t} = \frac{10 - 30}{5} = \boxed{-4 \text{ m/s}^2}$$

$$b) \quad S = v_o t + \frac{1}{2} a t^2 = 30 \cdot 5 + \frac{1}{2} (-4) \cdot 5^2 = \boxed{100 \text{ m}}$$

$$c) \quad v = v_o + a \cdot t \Rightarrow t = \frac{v - v_o}{a} = \frac{0 - 30}{-4} = \boxed{7,5 \text{ segundo}}$$

*Galdera:* Indarririk aplikatzen ez bazaio automobilak abiadura berdinez higitzen jarraituko du, abiadura konstanteko HZUa izango duelako.

2. Zentimetrotan graduatutako koordenatu-sistemaren A (0,0) eta B (6,0) puntuetan  $Q_A = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  eta  $Q_B = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  kargak kokatu dira. ( $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ )

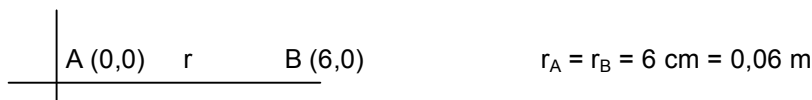
a) Kalkulatu karga bakoitzak beste puntuan sortzen duen eremu elektrikoa ( $Q_A$  kargak B puntuan eta  $Q_B$  kargak A puntuan sortzen dutena).

b)  $Q_B$  karga (6,6) puntura mugitzen bada, zein izango da  $Q_A$  eta  $Q_B$  kargen artean izango den indarraren modulua, norabidea eta noranzkoa?

*Galdera:* Nola aldatuko da aurreko ataleko indarraren modulua, norabidea eta noranzkoa, A karga + eta B karga - izango balira? Eta biak - izango balira?

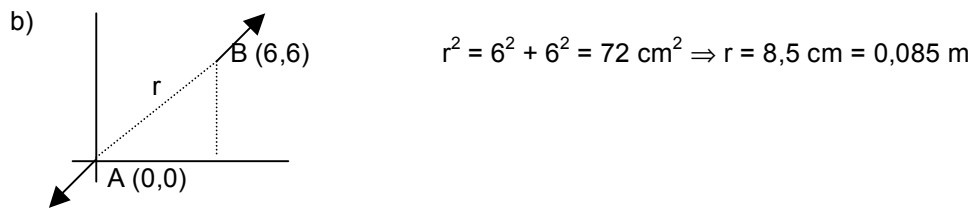
**Erantzuna:**

a)



$$E_A = K \frac{Q_A}{r_A^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}}{0,06^2} = 7,5 \cdot 10^6 \text{ N}$$

$$E_B = K \frac{Q_B}{r_B^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{5 \cdot 10^{-6}}{0,06^2} = 1,25 \cdot 10^7 \text{ N}$$



Modulua:  $F = K Q_A Q_B / r^2 = 9 \cdot 10^9 \cdot 3 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-6} / 0,085^2 = 18,75 \text{ N}$   
Norabidea: kargak lotzen dituen lerroarena.  
Noranzkoa: Aldarapen-indarra da, bi kargak zeinu berekoak baitira.

Galdera: Kargetako bat + bada eta bestea -, indarrak modulu eta norabide berdina izango du baina aurkako noranzkoa, kasu horretan erakarpen-indarra izango baita.  
Bi kargak - badira, biak + direneko kasuko modulu, norabide eta noranzko berdina izango du indarrak, hau da, b ataleko balio berak izango ditu.

3. 40 Hz-ko maiztasuna duen uhina 18 m/s-ko abiaduraz hedatzen da.

a) Kalkulatu uhin-luzera, periodoa eta pultsazioa.

b) Datu horietatik abiatuta, idatzi uhin-ekuazioa (40 cm-ko anplitudea du).

Galdera: Uhin mekanikoen eta elektromagnetikoen arteko aldea. Zein uhin-mota dira argia eta soinua?

**Erantzuna:**

a)  $\lambda = \frac{v_{pro}}{f} = \frac{18}{40} = \boxed{0,45 \text{ m}}$

$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{40} = \boxed{0,025 \text{ seg}}$

$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 40 = \boxed{80\pi \text{ rad / s}}$

b)  $Y = A \text{ sen}(\omega t - kx) = 0,4 \text{ sen}(80\pi t - 4,44\pi x)$

$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,45} = 4,44\pi$

Galdera: Uhin mekanikoek ingurune materiala behar dute hedatu ahal izateko, baina elektromagnetikoek ez. Argia uhin elektromagnetikoa da eta soinua, berriz, mekanikoa.

4. Paraleloan lotutako bi erresistentzia 12 V-eko pila batera konektatu dira eta zirkuituko korronea 2 A-koa da. Kalkulatu:

a) Erresistentzietako baten balioa, bestearna 24 | bada.

b) Adar bakoitzeko korrontearen intentsitateak.

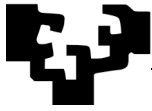
Galdera: Korronte zuzenaren eta korronte alternoaren arteko aldeak (korrontearen noranzkoa, intentsitatearen balioak, sorgailuak...)

**Erantzuna:**

a)  $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 \Rightarrow 1/6 = 1/24 + 1/R_2 \Rightarrow 1/R_2 = 1/6 - 1/24 = 3/24 \Rightarrow R_2 = 24/3 = 8 \text{ |}$

b)  $I_1 = V/R_1 = 12/8 = 1,5 \text{ A}$

$I_2 = V/R_2 = 12/24 = 0,5 \text{ A}$



**Galdera:** -Korrante zuzenean elektroien higidura beti noranzko berekoa da; korrante alternoan, berriz, elektroiak noranzko batean zein kontrakoan higitzen dira aldiune ezberdinetan. Korrante zuzenaren intentsitatea ez da aldatzen, baina korrante alternoan bai eta lau balio ezberdin zehaztu daitezke: balio maximoa, aldiunekoa, batez bestekoa eta eraginkorra.  
-Pilek eta dinamoek sortzen dute korrante zuzena, alternadoreek, berriz korrante alternoa.

5. 25 cm-ko erradioa duen bolantea 180 bira/min abiadura konstanteaz biratzean. Kalkulatu: a) abiadura angeluarra (rad/s); b) higidura honen periodoa; c) kanpoaldeko puntuetako baten abiadura lineala; d) puntu horren azelerazio normala.

**Galdera:** Zein da azelerazio normalaren eta tangentialaren arteko diferentzia? Zein motako higiduran agertzen da bakoitza?

**Erantzuna:**

$$R = 25\text{cm} = 0,25\text{m}$$

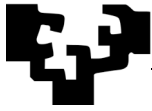
$$a) \omega = 180 \text{ r.p.m.} \times \frac{2\pi}{60} = 6\pi \text{ rad/s}$$

$$b) \omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{6\pi} = 0,33\text{seg}$$

$$c) v = \omega \cdot R = 6\pi \cdot 0,25 = 1,5\pi = 4,71\text{m/s}$$

$$d) a_n = \frac{v^2}{R} = \frac{4,71^2}{0,25} = 88,7\text{m/s}^2$$

**Galdera:** Azelerazio tangentialak abiaduraren moduluan gertatzen diren aldaketak neurtzen ditu eta higidura zuzenetan nahiz lerromakurretan agertzen da.  
Azelerazio normalak abiaduraren norabidean gertatzen diren aldaketak neurtzen ditu, eta higidura lerromakurretan soilik agertzen da.



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

<b>Galdera</b>	<b>Ezagutza-adierazleak</b>
1	1.4.
2	2.1.
3	3.1., 3.5., 3.6.
4	2.2., 2.7.
5	1.3.. 1.7.



## PROGRAMAZIOA ETA IKASKETARAKO BALIABIDEAK

### • PROGRAMAZIOA

#### MODULUAREN IKUSPEGI OROKORRA

Fisikan oinarritzotzat jotzen diren edukiak biltzen dituzten 3 bloketan banatu da modulu hau.

Lehenengo blokean higidura, indarrak eta energia aztertuko dira; bigarrenean, berriz, elektrizitatea eta honek magnetismoarekin duen lotura; eta hirugarrenean uhin-higidura aztertuko da oro har, baina argiaren izaera eta espektrorik elektromagnetikoa ere aztertuko dira labur-labur.

Fisikan unitateen erabilerak garrantzi berezia du. Bestelako zientziekin ere nolabaiteko lotura badu, hala nola Kimikarekin eta Matematikarekin, formulak eta oinarritzko eragiketa matematikoak (ekuazioen ebazpena, bektoreekin eragiketak, kalkulagailuaren erabilera...) erabili behar izaten baitira. Modu berean, Teknologiarekin lotuta doa modulu hau, teknologia garatzeko oinarri fisikoak ematen baitizkio.

Moduluaren oinarria 6 ikasketa-unitatek (IU) osatzen dute, eta jarraian laburki azaltzen dira.

Eduki-blokeak	Ikasketa Unitateak	Izendapena	Ordu kopurua
1. Higiduraren ikasketako hastapenak	IU 1	Mugimenduaren azterketa zinematikoa	20 ordu
	IU 2	Indarrak. Higiduraren azterketa dinamikoa. Lana eta energia	20 ordu
3. Uhin printzipioak eta oinarritzko aplikazioak	IU 3	Elektrizitatea	24 ordu
	IU 4	Elektromagnetismoa	6 ordu
4. Materiaren egitura eta eraldaketak	IU 5	Higidura harmoniko sinplea	9 ordu
	IU 6	Uhin-higidura	11 ordu

#### 1. Ikasketa Unitatea: HIGIDURAREN AZTERKETA ZINEMATIKOA (20 ordu)

Higiduraren oinarritzko kontzeptuak (erreferentzia-sistemak, kokapena, ibilbidea, desplazamendua, uneko eta batez besteko abiadurak, azelerazio tangenziala eta normala...) ezagutzea da IU honetako helburu nagusia, horrela, gero higidura zuzen uniformearen eta uniformeazeleratutako (higidura bertikala barne) eta higidura zirkular uniformearen aplikatu ahal izateko.

Higidura hauetako ekuazioak gainontzeko IUetan ere erabiliko dira: 2. IUan higiduraren dinamika aztertzean, 4. IUan lanaren kalkuluan, eta 5. IUan higidurarekin lotutako energiaren kalkuluan.

Higidura-elementuekin eta ikasitako higiduretan aplikatutako ariketekin zerikusia izango dute IU honetako jarduerak nagusiak.

#### 2. Ikasketa Unitatea: INDARRAK. HIGIDURAREN AZTERKETA DINAMIKOA. LANA ETA ENERGIA (20 ordu)

Hiru zati ditu IU honek: lehenengoan indarraren kontzeptua ezagutuko da (efektuak, izaera bektoriala, unitateak) eta puntu berean aplikatutako indar-multzorearen erresultantea kalkulatzeko moduak; bigarrenean, aldiz, indarrak higidurarekin duen lotura ikasiko da (Newtonen legeak, masaren eta pisuaren arteko ezberdintasuna, indarraren osagai normala, marruskadura-



indarra...). Hirugarren zatian lana eta potentzia kontzeptuen esanahia ikasiko da, unitateak, eta egoera ezberdinetan nola kalkulatu ditugun: aplikatutako indarra higidurarekiko paraleloa denean, angelu bat osatzen duenean, gorputz bat altuera jakin batera jasotzeko aplikatzen denean, marruskadura dagoenean... Energiaren kasuan, energia mekanikoa (osagai zinetikoa eta potentziala) eta bere kontserbazio-printzipioa aztertuko da funtsean

Indarren izaera bektoriala dela medio, bektoreen arteko batuketei, bektoreen deskonposaketari... 1. IUan ikusitakoa eta higidurari buruz aurretik ikasitakoak erabiltzea ezinbestekoa izango zaigu erresultantearen kalkuluan.

Unitate honetako lehen zatian burutuko diren jarduera nagusiak kalkuluekin eta norabide bereko, norabide perpendikularreko eta ez-perpendikularreko indar puntu berean aplikatutako indar-multzoaren erresultantea irudikatzearekin zerikusia dute. Bigarren zatian, berriz, plano horizontal eta inklinatuetan dauden gorputzen higidura (marruskadurarekin eta gabe) aplikatutako Newtonen Legeak ere; ariketa-mota hauetan gorputzean eragiten duten indar guztiak (Pisua, Normala, Marruskadura-indarra...) irudikatu beharko dira aurrez, eta horien guztiaren kalkulua egingo da.

Hirugarren zatian burutuko diren jarduera nagusienak: lana eta potentziaren formulak aplikatzeko ariketak. Askotan aurretik irudikatu eta eragiten indar guztiak kalkulatu beharko dira, euren osagaiak eta marruskadura-indarra bilatu, indar erresultantea bilatu... Energiari dagokionez, berriz, energia zinetikoaren eta grabitate-energia potentzialaren formulak aplikatzeko ariketak ebatzi energia mekanikoaren kontserbazio-printzipioa aplikatu; eta energiak ager ditzakeen motei eta energia-formen arteko eraldaketei buruzko gaiak izango dira.

IU hau ere hiru zatitan bana daiteke gaiaren arabera: Indarrak (6 ordu), Newtonen Legeak eta Dinamika (9 ordu), eta Lana eta Energia (5 ordu).

### **3. Ikasketa Unitatea: ELEKTRIZITATEA (24 ordu)**

Moduluaren sarrera egiten du unitate honek, eta Sistema Internazionaleko magnitude eta unitateak, magnitude-motak, unitateen arteko aldaketak... moduko oinarriko gaiak gogoraraziko dira. Horiek guztiez gain moduluan zehar erabiliko ditugun tresna eta kalkulu matematikoak ere gogorazi beharko dira, hala nola bektoreekin egindako eragiketen ezaugarriak eta eragiketa-motak, bektoreen osagaiak, irudikapen grafikoak, neurrietako erroreak, kalkulagailu zientifikoaren erabilera, etab.

Esandako horren guztiaren aplikaziorako ariketak (unitateen arteko aldaketak, kalkulu bektoriala, grafikoak...) burutuko ditugu, baina ez diogu denbora gehiegi eskainiko, gero ere hainbatetan egingo baititugu mota horretako ariketak.

IU hau bi zatitan bana daiteke, gaiaren arabera: eremu elektrikoaren atala, elektrostatika (10 ordu); eta korrante elektrikoaren atala, elektrodinamika (14 ordu).

### **4. Ikasketa Unitatea: ELEKTROMAGNETISMOA (6 ordu)**

IU honetan garrantzitsuena lana eta potentzia kontzeptuak, euren unitateak eta egoera ezberdinetan kalkulatzeko modua ezagutzea da:

Aplikatutako indarra higidurarekiko paraleloa denean, angelua osatzen duenean, gorputz bat altura jakin batera igotzeko aplikatzen bada, marruskadura badago...

2. IUan ikasitako higiduraren ekuazioak erabili ahal izango dira IU honetan, baita 3. IUan indarrei buruz, indarrak osagaia banatzeari eta indarren erresultanteari buruz ikasitakoak ere. Lana, energia-transferentzia mota bat ere badenez, datozen 5. eta 6. unitateekin lotutakoa da.

Burutuko diren jarduera esanguratsuenak: lana eta potentziaren formulak aplikatzeko ariketak. Askotan aurretik irudikatu eta eragiten indar guztiak kalkulatu beharko dira, euren osagaiak eta marruskadura-indarra bilatu, indar erresultantea bilatu...





### 5. Ikasketa Unitatea: HIGIDURA ARMONIKO SINPLEA (9 ordu)

Unitate honetan energia agertzen den moduak (mekanikoa, elektrikoa, kimikoa, termikoa...) eta ezaugarri nagusienak (transformazioa, kontserbazioa...) aztertuko dira, eta gai nagusia energia mekanikoa izango da: higidurarekin lotutakoa (energia zinetikoa), grabitate-eremuan duen kokapenari lotutakoa (energia potentziala) eta energia mekanikoaren kontserbazio-printzipioa.

Aurreko unitateetan higidurari buruz ikasitakoak aplikatu beharko dira, eta beroaren gaia jorratuko duen hurrengo IUarekin lotura estua izango du.

Hauek izango dira garatuko diren jarduerarik esanguratsuenak: energia zinetikoaren eta grabitate-energia potentzialaren formulak aplikatzeko ariketak ebatzi energia mekanikoaren kontserbazio-printzipioa aplikatu, eta energiak ager ditzakeen motei eta energia-formen arteko eraldaketei buruzko gaiak.

### 6. Ikasketa Unitatea: UHIN HIGIDURA (11 ordu)

IU honetako helburua, beroa bi gorputzen arteko energia-truketzat hartzea da; tenperaturatik bereizi, efektu garrantzitsuenak ezagutu (tenperatura-aldaketa, bolumen-aldaketa, egoera-aldaketa), eta bero-transferentzia tenperatura-aldaketarekin eta egoera aldaketarekin lotuko dugu bereziki; bero-trukatze hauetan sortzen diren oreka termikoak ere aztertuko dira.

Beroa, lanarekin batera, energia-transferentzia mota batenez, bi IU hauek hertsiki lotuta daude.

Burutuko diren jarduerarik garrantzitsuenak: gorputz batek hartutako edo igorritako beroaren zenbakizko kalkuluak eta galderak, tenperatura-aldaketak eta egoera-aldaketak, eta oreka termikoa.

#### Ikasketa Unitateen eta ezagutza-adierazleen arteko elkarrekotasunak

Adierazi berri ditugun IU bakoitzerako ariketak ezagutza-adierazlearen arabera izango dira, eta horien arteko lotura beheko taulan adierazitakoa da:

Ikasketa unitateak	Izendapena	Ezagutza-adierazleak
IU 1	Mugimenduaren azterketa zinetikoa	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.5; 1.6; 1.7
IU 2	Indarrak. Higiduraren azterketa dinamikoa. Lana eta energia	1.8; 1.9; 1.10; 1.11; 1.12; 1.13; 1.14; 1.15
IU 3	Elektrizitatea	2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5
IU 4	Elektromagnetismoa	2.6; 2.7
IU 5	Higidura harmoniko sinplea	3.1; 3.2; 3.3
IU 6	Uhin-higidura	3.4; 3.5; 3.6; 3.7

#### Ikasketa-unitateetan aplikatu beharreko metodologia

Helburua ez da gai hauek zehatz-mehatz ezagutzea, horien aplikazio-esparruak ezagutu besterik ez da egin nahi. Horregatik, buruz ikasi beharreko deskribapenak albo batera utzi eta lehenetsuna ariketek eta problemek izango dute.



## • IKASKETARAKO BALIABIDEAK

Gai hauek prestatzen laguntzeko (prestaketa autodidakta nahiz zuzendua), baliabide eta euskarri didaktikoak erabiltzea ezinbestekoa da, eta liburuak izaten dira horien artean erabilienak; dena den, geroz eta gehiago erabiltzen dira ikus-entzunezko materialak eta material informatikoak.

Modulu hau Batxilergoan ematen den Natur Zientzien mailako testu-liburuekin bat dator oinarrian, eta beraz, lehen aipaturako IUak prestatzeko maila horretako edozein testu-liburuk balioko du. Gai horietan egiten den sintesia eta ikasleen profila kontuan hartuta, Goi Mailako Heziketa Zikloetarako sarbide-froga gainditzeko edo unibertsitateko sarbide-froga gainditzeko berariaz prestatutako liburuak eraginkorragoak izan daitezke.

Horregatik, ikasketarako beheko testuak eta laguntzak gomendatzen dira:

- Física y Química. Prueba común:  
Pruebas de acceso a la Universidad para mayores de 25 años.  
MAD argitaletxea

LHko sarrera-probetan Fisikaren eta Kimikaren atalarekin bat datozen gaien prestateta autodidakta egiteko baliagarria da liburu hau, unitateetako garapen teorikoa laburra eta zehatza baita, ebazteko ariketa asko ditu, eta liburuaren amaieran erantzunak ditu. Test motako galdera asko ditu (beste hainbat testu-liburutan ez bezala), eta errepasorako edo autoebaluazioa egiteko balio dezake.

- Física y Química:  
1<sup>er</sup> curso de Bachillerato.  
Edebé taldea

Batxilergoko 1. mailako Fisika eta Kimikaren programari egokitutako liburua denez, sarrera-probetan eskatutako maila baino altuagoa du. Horregatik, edukiak moldatu beharko dira. Hau da, prestateta autodidakta egiteko baino, kanpoko laguntza izaten deneko kasuetan erabil daiteke, edota maila horretako probak prestatzeko.

- Física y Química:  
1<sup>er</sup> Bachillerato LOGSE.  
Mc Graw Hill Argitaletxea

Aurreko liburuarekin gertatzen zen moduan, Batxilergoko 1. mailako Fisika eta Kimikaren programari egokitutako liburua denez, sarrera-proba hauek prestatzeko edukiak moldatu beharko dira.

- Física:  
2<sup>o</sup> Bachillerato LOGSE.  
Edebé taldea

Batxilergoko 2. mailako Elektromagnetismoa eta Uhinak gaien, prestateta autodidakta egiteko baino, kanpoko laguntza izaten deneko kasuetan erabil daiteke, edota maila horretako probak prestatzeko.