

Prof.as Mimoza Hafizi Dr. Maksim Shimani Dolores Cipo

FIZIKA 10

Për vitin e parë gjimnaz



SHBLSH e RE

PËRMBAJTJA

LËVIZJA DHE BASHKËVEPRIMI

LINJA 1

1 KËRKIMI SHKENCOR. MADHËSITË FIZIKE. VEKTORËT

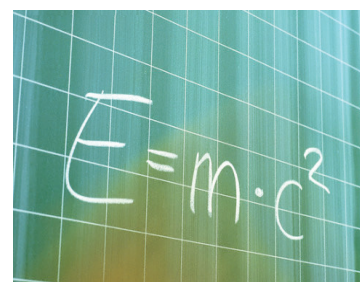
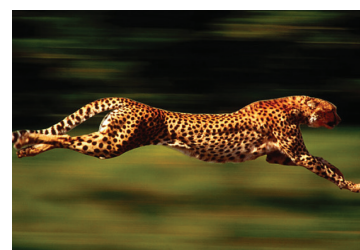
1.1. OBJEKTI I STUDIMIT TË FIZIKËS. KËRKIMI SHKENCOR NË FIZIKË	6
1.2. MADHËSITË FIZIKE DHE MATJA E TYRE. SISTEMI SI	8
1.3. GABIMI NË MATJE. VLERËSIMI I GABIMIT	10
1.4. MADHËSITË SKALARE DHE VEKTORIALE. MBLEDHJA, ZBRITJA E VEKTORËVE	13
1.5. ZBËRTHIMI I VEKTORËVE. MBLEDHJA SIPAS PËRBËRËSVE TË TYRE	16
1.6. ZGJIDHJE DETYRASH	18
1.7. PËRSËRITJE	21

2 LËVIZJA MEKANIKE. KINEMATIKA

2.1. LËVIZJA MEKANIKE. VENDNDODHJA E TRUPIT	24
2.2. RRUGA, ZHVENDOSJA DHE SHPEJTËSIA	27
2.3. LËVIZJA DREJTVIZORE E NJËTRAJTSHME. SHPEJTËSIA DHE ZHVENDOSJA	30
2.4. ZGJIDHJE DETYRASH	33
2.5. NXITIMI NË LËVIZJEN DREJTVIZORE. LËVIZJA DREJTVIZORE NJËTRAJTËSISHT E NDRYSHUAR	36
2.6. SHPEJTËSIA DHE ZHVENDOSJA NË LËVIZJEN DREJTVIZORE NJËTRAJTËSISHT TË NDRYSHUAR	39
2.7. RËNIA E LIRË E TRUPAVE. NXITIMI I RËNIES SË LIRË	42
2.8. ZGJIDHJE DETYRASH	44
2.9. LËVIZJA E LAKUAR. LËVIZJA RRETHORE E NJËTRAJTSHME	47
2.10. NXITIMI NË LËVIZJEN RRETHORE TË NJËTRAJTSHME	50
2.11. ZGJIDHJE DETYRASH	52
2.12. PUNË LABORATORI: MATJA E NXITIMIT TË RËNIES SË LIRË	55
2.13. PUNË LABORATORI: STUDIMI I LËVIZJES RRETHORE TË NJËTRAJTSHME	57
2.14. PËRSËRITJE	59
2.15. DETYRË KONTROLI	64

3 DINAMIKA. LIGJET E NJUTONIT

3.1. DINAMIKA. BASHKËVEPRIMI DHE FORCA	66
3.2. LIGJI I PARË I NJUTONIT. MASA E TRUPIT	69
3.3. LIGJI I DYTË I NJUTONIT. PARIMI I PAVARËSISË SË VEPRIMIT TË FORCAVE	72
3.4. LIGJI I TRETË I NJUTONIT. BASHKËVEPRIMET THEMELORE	75
3.5. ZGJIDHJE DETYRASH	78
3.6. LIGJI I TËRHEQJES SË GJITHËSISHME. FORCA E RËNDESES	81
3.7. FORCA ELASTIKE. LIGJI I HUKUT	84
3.8. PESHA E TRUPIT	87
3.9. ZGJIDHJE DETYRASH	90
3.10. FORCA E FËRKIMIT	93
3.11. FORCA QENDËRSYNUJES	96
3.12. ZGJIDHJE DETYRASH	99
3.13. IMPULSI I TRUPIT. LIGJI I RUAJTJES SË IMPULSIT	103



3.14. ZGJIDHJE DETYRASH	106
3.15. PUNË LABORATORI: MATJA E KOEFICIENTIT TË ELASTICITETIT TË SUSTËS DHE FIJES ELASTIKE	109
3.16. PUNË LABORATORI: MATJA E KOEFICIENTIT TË FËRKIMIT TË RRËSHQITJES	111
3.17. PËRSËRITJE	113
3.18. DETYRË KONTROLI	118

4 FORCAT DHE BARASPESHA

4.1. STATIKA. BARASPESHA E TRUPAVE QË NUK KRYEJNË LËVIZJE RROTULLUESE	120
4.2. MOMENTI I FORCËS. KUSHTI I BARASPESHËS SË TRUPIT QË KA BOSHT RROTULLIMI	123
4.3. QENDRA E RËNDESESË. LLOJET E BARASPESHËS	126
4.4. ZGJIDHJE DETYRASH	129
4.5. LËVIZJA RROTULLUESE E TRUPIT TË NGURTË. MADHËSITË KARAKTERISTIKE	132
4.6. MOMENTI I INERCISË. LIGJI THEMELOR I DINAMIKËS PËR TRUPIN QË RROTULLOHET	135
4.7. MOMENTI KËNDOR. LIGJI I RUAJTJES SË MOMENTIT KËNDOR	138
4.8. ZGJIDHJE DETYRASH	141
4.9. PËRSËRITJE	144
4.10. DETYRË KONTROLI	148

ENERGJIA DHE TRANSFORMIMET E SAJ

5 PUNA E FORCAVE DHE ENERGJIA MEKANIKE

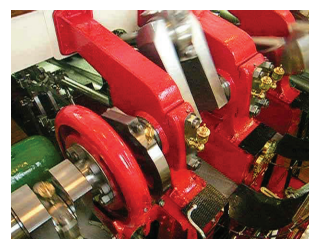
5.1. PUNA MEKANIKE. PUNA E FORCËS KONSTANTE DHE TË NDRYSHUESHME	150
5.2. ENERGJIA KINETIKE. TEOREMA E ENERGJISË KINETIKE	153
5.3. ENERGJIA POTENCIALE. ENERGJIA POTENCIALE GRAVITACIONALE DHE ELASTIKE	156
5.4. ZGJIDHJE DETYRASH	159
5.5. ENERGJIA MEKANIKE. LIGJI I RUAJTJES SË ENERGJISË MEKANIKE	162
5.6. GODITJET ELASTIKE DHE JOELASTIKE	165
5.7. ZGJIDHJE DETYRASH	168
5.8. PUNË LABORATORI: STUDIMI I LIGJIT TË RUAJTJES DHE SHNDËRRIMIT TË ENERGJISË MEKANIKE	171
5.9. PËRSËRITJE	173
5.10. DETYRË KONTROLI	176

6 TERMODINAMIKA

6.1. TERMODINAMIKA. ENERGJIA E BRENDSHME, PUNA DHE NXEHTËSIA	178
6.2. PUNA E NJË SISTEMI TERMODINAMIK	181
6.3. PARIMI I PARË I TERMODINAMIKËS. ZBATIME	184
6.4. ZGJIDHJE DETYRASH	187
6.5. MOTORËT TERMIKË. RENDIMENTI I TYRE	190
6.6. PARIMI I DYTË I TERMODINAMIKËS	193
6.7. ZGJIDHJE DETYRASH	195
6.8. MAKINA FTOHËSE. AJRI I KONDICIONUAR DHE POMPA NGROHËSE	197
6.9. NDOTJA TERMIKE E MJEDISIT	199
6.10. ZGJIDHJE DETYRASH	201
6.11. PËRSËRITJE	204
6.12. DETYRË KONTROLI	207

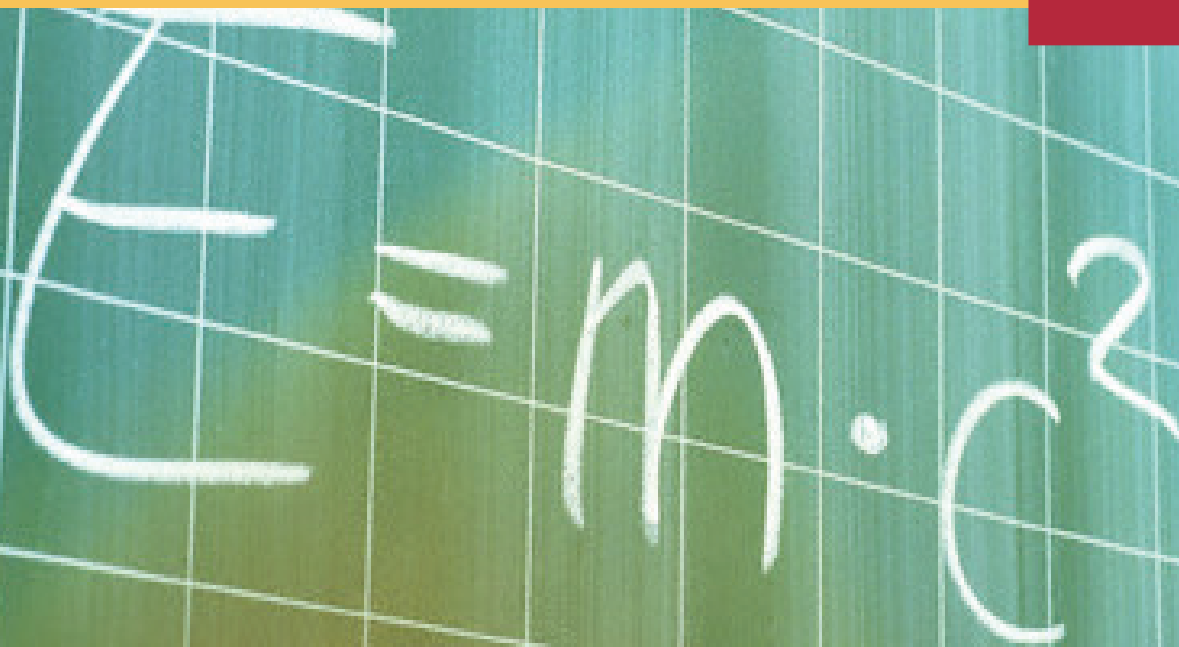


LINJA 2



KËRKIMI SHKENCOR. MADHËSITË FIZIKE. VEKTORËT

1


$$E = m \cdot c^2$$

OBJEKTIVAT

PAS STUDIMIT TË KËTIJ KREU JU DO TË JENI TË AFTË TË:

- identifikoni hapat e metodës shkencore për studimin e një dukurie fizike.
- jepni shembuj se si konceptet dhe teoritë ndryshojnë në bazë të të dhënave të reja.
- shpjegoni pse marrëdhëniet ndërmjet shkencës dhe teknologjisë ndikojnë në përparimin si të shkencës ashtu edhe të teknologjisë.
- dalloni madhësitë fizike themelore dhe të rrjedhura si dhe njësitë përkatëse.
- bëni dallimin ndërmjet gabimit absolut dhe gabimit relativ në matje.
- gjeni grafikisht dhe analitikisht vektorin rezultant të dy vektorëve paralelë dhe pingulë.
- të zbërtheni një vektor në përbërësit e tij sipas dy drejtimeve pingule.

OBJEKTIVA

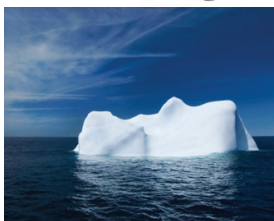
- Të identifikojë cili është objekti i studimit të fizikës.
- Të zbatojë hapat e kërkimit shkencor në fizikë për një situatë të thjeshtë.
- Të tregojë me shembuj lidhjen e fizikës me shkencat e tjera dhe me zhvillimin e teknologjisë.



a)

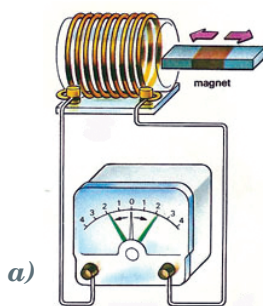


b)

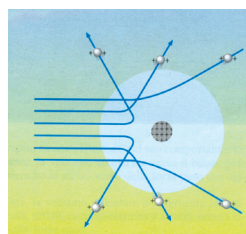


c)

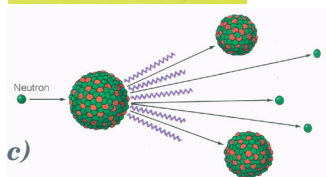
Fig. 1.1



a)



b)



c)

Fig. 1.2

1.1 OBJEKTI I STUDIMIT TË FIZIKËS. KËRKIMI SHKENCOR NË FIZIKË**Objekti i studimit të fizikës**

Fizika është një nga shkencat më të vjetra. Ajo studion dukuritë natyrore të botës që na rrethon; ndërtimin, vetitë dhe gjendjet e lëndës; bashkëveprimin dhe lëvizjen e trupave, si: lëvizjen mekanike, termike, elektromagnetike dhe shndërrimet e tyre të ndërsjella etj.

Kërkimi shkencor në fizikë

Në sajë të zhvillimit të shkencës së fizikës në shekuj, sot dimë se bota që na rrethon përbëhet nga trupat. Trupat përbëhen nga lënda, e cila është e ndërtuar nga molekulat dhe atomet, që janë në lëvizje të parreshtur dhe në bashkëveprim me njëra-tjetrën.

Atomt ndahen në thërmija më të vogla, që gjithashtu janë në lëvizje dhe bashkëveprim. Lënda ndodhet në gjendje të ngurtë, të lëngët, të gaztë dhe plazme.

Fillimisht procesi i njohjes fizike nisi me studimin e dukurive, që kishin të bënin me lëvizjen e trupave makroskopikë, të cilët shiheshin me sy nga shkencëtarët, si: lindja dhe perëndimi i Diellit, rënia e lirë, notimi i trupave, ndryshimi i gjendjes së prehjes dhe lëvizjes, shformimi i trupave etj, fig.1.1 a,b,c.

Për shkencëtarët e asaj kohe ishin të natyrshme pyetjet:

Pse Dielli lind dhe perëndon? Pse trupat bien në Tokë? Pse trupat notojnë, zhvendosen, shformohen etj.? Për t'i dhënë përgjigje këtyre pyetjeve shkencëtarët bënë supozime, formulonin hipoteza, të cilat përpqeshin t'i provonin me eksperimente të thjeshta.

Nga analiza e të dhënave, të marra nga eksperimentet, ata arritën të bënë zbulimin dhe shpjegimin e dukurive të mësipërme, si:

Dielli lind dhe perëndon në sajë të rrotullimit të Tokës rreth Diellit. Trupat bien në tokë në sajë të forcës tërheqëse që Toka ushtron mbi ta. Trupat notojnë për shkak të veprimit shtytës të ushtruar nga lëngu. Trupat e ndryshojnë gjendjen e prehjes dhe të lëvizjes, sepse mbi ta veprojnë trupa të tjerë, pra si pasojë e bashkëveprimit të tyre etj. Më pas, me zgjerimin e njohurive shkencore, procesi i njohjes së botës u shtri edhe më tej, u bë më i thellë. Ndërtimi i teleskopit dhe mikroskopit i dha mundësi shkencëtarëve të zbulonin planetët e sistemit diellor, të studionin lëvizjen e tyre, si dhe të futeshin në rrugën e gjatë të zbulimit të ndërtimit të lëndës dhe të thërmijave që e përbënin atë, molekulave dhe atomeve.

Në këtë fazë eksperimentet e zhvilluara, për vërtetimin e hipotezave, ishin shumë më të sofistikuar, po kështu edhe pajisjet që përdorehin për realizimin e tyre. Të tilla ishin p.sh. eksperimentet për zbulimin e induksionit elektromagnetik dhe fushës elektromagnetike, ndërtimit të atomit, reaksioneve bërthamore dhe termobërthamore, difraksionit të elektronit, thërmijave elementare etj., fig. 1.2a,b,c.

Kërkimi shkencor në fizikë vazhdon intensivisht edhe në ditët tona.

Bazuar në përvojën e kërkimeve shkencore të kryera nga shkencëtarët në shekuj, sot kërkimi shkencor në fizikë realizohet nëpërmjet disa hapave. *Hapi i parë* është përcaktimi i problemit kërkimor (problemi që do studiohet) dhe deklarimi i tij.

Hapi i dytë është mbledhja e të dhënave të nevojshme, për problemin që studiohet nëpërmjet vëzhgimeve apo literaturës shkencore.

Hapi i tretë, është formulimi i disa hipotezave, të cilat mund të çojnë në zgjidhjen e problemit.

Hapi i katërt është ideimi dhe realizimi i eksperimenteve që provojnë ose hedhin poshtë hipotezat e ngritura. *Hapi i pestë* është regjistrimi dhe analiza e të dhënave të mara nga eksperimentet.

Hapi i gjashtë është deklarimi mbi bazën e analizave të të dhënave të përfundimeve të kërkimit shkencor.

■ Lidhja e fizikës me shkencat e tjera dhe teknikën

Fizika studion veti e dukuri të tilla natyrore që qëndrojnë në bazën e shumë dukurive që studiohen edhe nga shkencat e tjera. Arritjet e fizikës dhe veçanërisht zbatimet e saj në teknikë, kanë ndihmuar fuqimisht në zhvillimin e shkencave të tjera dhe i kanë dhënë zhvillim të madh teknikës, teknologjisë dhe prodhimit.

Kështu, përdorimi i mikroskopit elektronik dhe spektrometrit, shpejtoi zhvillimin e biologjisë, fig. 1.3.

Zbulimi i induksionit elektromagnetik, bëri të mundur ndërtimin e makinave elektrike, prodhimin dhe përdorimin e gjerë të elektricitetit në jetë dhe në prodhim etj., fig. 1.4. Studimi i valëve elektromagnetike, i llambave elektronike dhe gjysmëpërçuesve çoi në një sërë zbatimesh të rëndësishme në fushën e radiondërlidhjes, transmetimeve radio-televizive, ndërtimin e kompjuterëve, zhvillimin e teknologjisë dixhitale dhe kompjuterike, fig. 1.5. Mjaft të rëndësishme janë zbatimet e fizikës në mjekësi, si: përdorimi i ultratingujve, rrezeve rëntgen dhe laser, rrezatimit radioaktiv etj., fig. 1.6.

Zhvillimi i prodhimit dhe teknologjisë nga ana tjetër, ka mundësuar ndërtimin e shumë pajisjeve dhe aparateve të sofistikuara, që kanë çuar në zhvillimin e mëtejshëm të shkencës së fizikës.

P. sh. ndërtimi i raketave dhe pajisja e tyre me aparatura moderne ka bërë të mundur vazhdimin e kërkimeve shkencore fizike në hapësirën kozmike. Ndërtimi i përsheptuesve të mëdhenj, mundësoi vazhdimin e studimit të thërrmijave elementare etj.

PYETJE DHE DETYRA

1. Cili është objekti i studimit të fizikës?
2. Ç'është kërkimi shkencor në fizikë?
3. Si realizohet kërkimi shkencor në fizikë?
4. Ç'farë ndikimi kanë patur zbulimet fizike në zhvillimin e shkencave të tjera, si: biologjia, kimia, mjekësia, astronomia etj.?
5. Ç'farë ndikimi kanë patur zbulimet e fizikës në zhvillimin e shkencës, teknikës dhe teknologjisë?
6. Ç'ndikim ka patur zhvillimi i teknikës dhe teknologjisë në zhvillimin e shkencës së fizikës?
7. Trupat e ngarkuar elektrikisht bashkëveprojnë me njëri - tjetrin. Duke zbatuar hapat e kërkimit shkencor, tregoni si është ky bashkëveprim.

Të diskutojmë

Kemi vënë re se trupat me masë më të madhe bien në tokë, nga e njëjta lartësi, më shpejtë se trupat me masë të vogël. P. sh. sfera prej hekuri bie më shpejt se një pupël. Pra mund të nxjerrim përfundimin se Toka ju komunikon trupave me masë më të madhe nxitim më të madh se atyre me masë më të vogël. Duke zbatuar hapat e kërkimit shkencor, tregoni nëse është i vërtetë apo jo ky përfundim.



Fig. 1.3



gjenerator Fig. 1.4



Fig. 1.5



Aparat me ultratinguj që përdoret në mjekësi (ECHO)

Fig. 1.6

OBIJEKTIVA

- Të tregojë ç'janë madhësitë fizike.
- Të bëjë dallimin ndërmjet madhësive fizike themelore dhe të rrjedhura.
- Të përdorë shumëfishat dhe nënfishat e njësive të madhësive fizike.

1.2 MADHËSITË FIZIKE DHE MATJA E TYRE. SISTEMI NDËRKOMBËTAR I NJËSIVE SI**■ Madhësitë fizike**

Gjatë studimit të dukurive fizike, si p. sh.: inercisë, zhvendosjes, bashkëveprimit të trupave, nxehtësisë dhe tejçimit të saj nga një trup në një tjetër etj., fizikanët futën kuptimin e madhësive fizike, të cilat i karakterizojnë ato nga ana sasiore.

P. sh., për të karakterizuar nga ana sasiore dukuritë e inercisë dhe zhvendosjes së trupave u futën madhësitë e masës dhe shpejtësisë së trupit. Për të karakterizuar bashkëveprimin e trupave u fut madhësia e forcës, kurse për të karakterizuar ngrohtësinë e trupave dhe tejçimin e saj nga një trup në një tjetër u futën madhësitë e temperaturës dhe nxehtësisë.

Madhësitë fizike shënohen me simbolet përkatëse, p.sh., masa shënohet me simbolin m , zhvendosja me x , forca me F , temperatura me T dhe nxehtësia me Q etj.

Madhësitë fizike janë formulime të përcaktuara me marrëveshje, që shënohen me simbole, të cilat nëpërmjet vlerave të tyre, karakterizojnë nga ana sasiore një dukuri fizike apo një veçori të caktuar të saj.

■ Matja e madhësive fizike

Vlerat e një madhësie fizike përcaktohen nëpërmjet krahasimit të saj me një madhësi të njohur të së njëjtës natyrë. Ky proces quhet matje e madhësisë fizike.

Të matësh një madhësi fizike do të thotë ta krahasosh atë me një madhësi tjetër të të njëjtit lloj, të marrë si njësi matjeje.

Matjet mund të jenë të drejtpërdrejta ose të tërthorta.

P. sh. matja e gjatësisë së dhomës me një vizore me gjatësi 1m, është matje e drejtpërdrejtë. Kurse matja e temperaturës me termometër është matje e tërthortë, sepse në këtë rast ndryshimi i vëllimit të merkurit në rezervuarin e termometrit shërben për të matur temperaturën e trupit.

■ Njësitë e matjes. Sistemi ndërkombëtar i njësive SI

Madhësitë fizike janë të shumta, secila prej tyre ka njësinë e saj të matjes. Njësitë e matjes së madhësive fizike ndahen në dy grupe:

- Njësitë themelore që përkufizohen me marrëveshje, dhe
- Njësitë e rrjedhura, të cilat përcaktohen në varësi të njësive themelore.

Tërësia e njësive themelore dhe të rrjedhura, formojnë atë që quhet **sistem njësisish**.

Në periudha të ndryshme të zhvillimit të fizikës janë përdorur sisteme të ndryshme njësisish, ndonjëra prej të cilave përdoret edhe sot.

P. sh., në sistemin britanik të njësive, masa matet me paund dhe jo me kilogram, gjatësia matet me këmbë (foot) dhe jo me metër etj.

Në vitin 1960 në Paris u mbajt Konferenca Ndërkombëtare e Masave dhe Peshave, e cila vendosi unifikimin e njësive të madhësive fizike

dhe teknike në një Sistem Ndërkombëtar të Njësive, që shkurtimisht shënohet SI.

Sistemi ndërkombëtar i Njësive (SI) ka 7 njësi themelore, kurse të gjitha njësitë e tjera janë njësi të rrjedhura.

Në Tabelën 1 jepen madhësitë dhe njësitë themelore të sistemit SI, si dhe simbolet e tyre.

Njësitë themelore të sistemit SI janë formuluar dhe pranuar me marrëveshje.

Kështu p. sh. metri (m) fillimisht u përkufizua si:

Një e dhjetëmiliona pjesë e largësisë nga Poli i Veriut në Ekuator, të meridianit që kalon në Paris.

Në përputhje me gjatësinë e përkufizuar u ndërtua një shufër prej platini dhe iridiumi që u quajt “etaloni i metrit”, kopje të së cilës u shpërndanë në të gjitha shtetet.

Sot ky përkufizim, po me marrëveshje, është ndryshuar:

Një metër quhet largësia që është 1650763,73 herë më e madhe se sa gjatësia e valës së dritës së kuqe, që rrezaton atomi i kriptonit - 86.

Një njësi tjetër themelore e sistemit të njësive SI është sekonda (s) njësia e kohës.

Fillimisht sekonda u përkufizua si:

Intervali i kohës i barabartë me 1/86400 pjesë të ditës mesatare diellore (asaj që quhet ditë-natë).

Më vonë, në 1967, sekonda u përkufizua si:

Intervali i kohës i barabartë me 9192631770 herë më i madh se perioda e rrotullimit të elektronit më të largët të atomit të ceziumit 133.

Kurse njësia themelore e masës së trupit, kilogrami (kg) është përkufizuar si:

Masa e cilindrit prej platini-iridiumi me diametër dhe lartësi të njëjtë 39mm.

Fizikanët kanë përcaktuar edhe shumëfishat dhe nënfishat e njësive themelore si dhe simbolet e tyre, të cilat jepen në Tab. 2 .

PYETJE DHE DETYRA

1. Ç’janë madhësitë fizike dhe përse shërbejnë ato?
2. Ç’do të thotë të masësh një madhësi fizike?
3. Ç’është sistemi ndërkombëtar i njësive SI?
4. Cilat janë njësitë themelore dhe plotësuese të sistemit SI?
5. Masa e Tokës dhe e Diellit të matura në kg janë përkatësisht $5.976 \cdot 10^{24} \text{kg}$ dhe $1.989 \cdot 10^{30} \text{kg}$. Në qoftë se si njësi të matjes së masës do të marrim masën e Tokës, gjeni sa është masa e Diellit e shprehur në masa Toke, fig. 1.7.
6. Shprehni në metra (m) gjatësitë:
5cm, 0.1mm, 2nm, 60dm, 100km, 0.4Gm.
7. Shprehni në kilogram (kg) masat:
1200mg, 2.2g, 2t, 0.15kv, 20Gkg, $0.5 \cdot 10^{-2} \text{Mkg}$.
8. Shprehni në sekonda (s) kohët:
2min, 24orë, $2.4 \cdot 10^3 \text{ms}$, 1vit, 1 ditë-natë, 3ns.
9. Shprehni në amper (A) rrymat: 200kA, 5mA, 200hA, 0.6GA, 15nA.
10. Shprehni me anë të shumëfishave dhe nënfishave të njësive përkatëse, vlerat e madhësive të mëposhtme:
a) $1000 \text{MW} = \dots \text{W}$ b) $5 \text{A} = \dots \mu \text{A}$ c) $0.2 \text{K} = \dots \text{mK}$
d) $1.3 \text{V} = \dots \text{kV}$ f) $3 \mu \text{s} = \dots \text{s}$ g) $27 \text{Mm} = \dots \text{km}$

Tabela 1

Njësitë themelore të SI

Njësi themelore		
Madhësia fizike	Njësia	Simboli
1. Gjatësia	metër	m
2. Masa	kilogram	kg
3. Koha	sekondë	s
4. Rryma elektrike	amper	A
5. Temperatura	gradë Kelvin	K
6. Sasia e lëndës	mol	mol.
7. Intensiteti i dritës	kandela	cd

Tabela 2

Shumëfishat		
Parashtesa	Simboli	Rendi
1. Deka	da	$\times 10$
2. Hekta	h	$\times 10^2$
3. Kilo	k	$\times 10^3$
4. Mega	M	$\times 10^6$
5. Giga	G	$\times 10^9$
6. Tera	T	$\times 10^{12}$
Nënfishat		
1. Deci	d	$\times 10^{-1}$
2. Centi	c	$\times 10^{-2}$
3. Mili	m	$\times 10^{-3}$
4. Mikro	μ	$\times 10^{-6}$
5. Nano	n	$\times 10^{-9}$
6. Piko	p	$\times 10^{-12}$

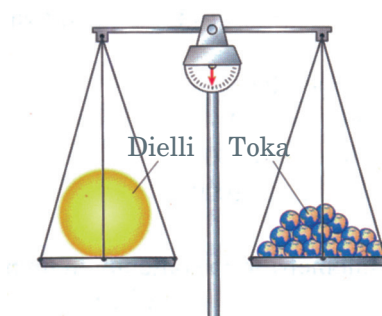


Fig. 1.7

OBJEKTIVA

- Të identifikojë gabimin në matje, gabimin sistematik dhe të rastësishëm.
- Të përcaktojë shkaqet e pasaktësisë në matje.
- Të njehsojë vlerën mesatare, gabimin absolut, relativ dhe në përqindje në një matje.

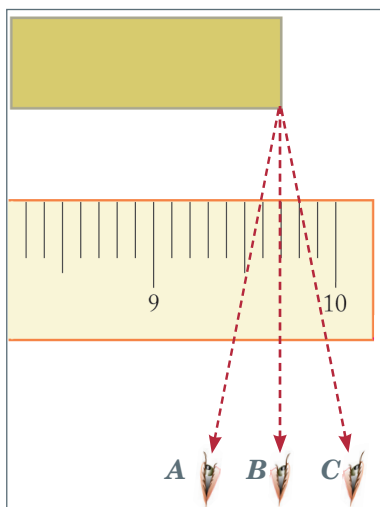


Fig. 1.8

1.3 GABIMI NË MATJE. VLERËSIMI I GABIMIT**Gabimi në matje**

Për të shpjeguar dukuritë fizike, fizikantët gjejnë lidhjen ndërmjet madhësive të ndryshme fizike. Për të gjetur këto lidhje atyre ju duhet të bëjnë matjen eksperimentale të madhësive fizike.

Për shkaqe të ndryshme, gjithnjë ka pasaktësi në matje, pra një ndryshim ndërmjet vlerës së matur dhe vlerës së vërtetë të madhësisë që matet. Ky ndryshim në fizikë quhet **gabim në matje**.

Gabimet në matje mund të jenë sistematike ose të rastësishme.

Gabimi sistematik është gabimi që përsëritet në të njëjtën mënyrë dhe për pasojë një vlerë e matur është gjithnjë më e vogël ose gjithnjë më e madhe se vlera e saj reale.

Kështu një kronometër i dëmtuar bën gjithnjë të njëjtin gabim sistematik në matjen e kohës, p. sh. 1s më shumë ose më pak se vlera reale.

Vizorja plastike që ndodhet pranë një burimi nxehtësie bymehet dhe na jep vlerë më të madhe të gjatësisë së matur, sesa vlera reale.

Gabim sistematik bën edhe personi që kryen matjen gjatë leximit të aparateve matëse. Kështu p. sh., gjatësia e një pllake, e matur me vizore, mund të lexohet: 9.6, 9.7 ose 9.8cm, për shkak të këndit të ndryshëm të shikimit të shkallës së vizores, nga ai që mat gjatësinë e pllakës, sipas pozicioneve A, B dhe C, fig. 1.8.

Për të zvogëluar gabimin sistematik, që bëhet në këtë rast, leximi i vizores duhet të bëhet sipas drejtimit B pingul me të.

Gabimi i rastësishëm është gabimi në të cilin vlera e matur del herë më e madhe dhe herë më e vogël se vlera reale, për shkaqe të rastësishme.

P. sh., matja e periodës së lëkundjeve të një lavjerrësi mund të dalë më e madhe ose më e vogël se vlera reale, për shkak të një rryme ajri, e cila mund të zvogëlojë ose të zmadhojë periodën e lëkundjes së lavjerrësit. Kjo rrymë ajri është e rastësishme, nuk parashikohet, prandaj dhe gabimi në matje që sjell ajo është i rastësishëm.

Vlerësimi i gabimit

Saktësia e një matjeje varet nga precizioni i aparatit matës, pra nga ndarja më e vogël që aparati na lejon të lexojmë. P. sh., nëse për matjen e një intervali kohe përdorim orë të shkallëzuar në sekonda, pasaktësia (gabimi) që bëjmë në matje është 1s.

Në qoftë se përdorim një kronometër të shkallëzuar në të dhjetat e sekondës, gabimi në matje është 0.1s. Po të matim gjatësinë e një trupi me vizore të shkallëzuar në milimetra, gabimi në matje është 1mm (0.1cm) etj. Gjatë shprehjes së rezultatit të matjes vlera e matur shoqërohet nga simboli $\pm$ dhe nga gabimi në matje.

P. sh. po të matim gjatësinë e fletores me vizore, të shkallëzuar në milimetra, dhe vlera e matur është 12.3cm, rezultati i matjes së gjatësisë së fletores është:

$$\text{gjatësia e fletores} = 12.3 \pm 0.1\text{cm}.$$

Pra, gjatësia e matur e fletores përfshihet ndërmjet vlerave:

$$12.2\text{cm dhe } 12.4\text{cm}$$

Numri pas $\pm$ përfaqëson pasaktësinë (gabimin e matjes) e cila ndryshe quhet dhe gabimi absolut i matjes.

■ Vlera mesatare dhe gabimi absolut

Saktësia e një matjeje rritet duke përsëritur disa herë matjen dhe duke marrë mesataren e vlerave të matura.

Vlera mesatare e madhësisë së matur është e barabartë me shumën e vlerave të matura, pjesëtuar me numrin e matjeve.

$$\text{Vlera e mesatare} = \frac{\text{shuma e vlerave të matura}}{\text{numri i matjeve}}$$

$$x_{mes} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Vlera e pasaktësisë së matjes së një madhësie, që përcaktohet nga vlerësimi i përafërt i saj, quhet **gabim absolut** i matjes (GA).

Kur bëhen pak matje, gabimi absolut është i barabartë me gjysmën e diferencës së vlerës maksimale me vlerën minimale të madhësisë së matur.

$$\text{Gabimi absolut} = \frac{\text{vlera maksimale} - \text{vlera minimale}}{2}$$

$$GA = \Delta x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{2}$$

Vlera e matur e madhësisë është:

$$x = x_{mes} \pm \Delta x$$

■ Gabimi relativ dhe gabimi në përqindje

Gabimi absolut nuk përcakton shkallën e saktësisë me të cilën është bërë matja e një madhësie. P. sh., gabimi absolut prej 1m është i madh nëse është matur gjatësia e një ndërtese dhe i vogël nëse është bërë matja e largësisë ndërmjet qyteteve Tiranë - Durrës.

Për të përcaktuar shkallën e saktësisë në matje, llogariten gabimi relativ dhe gabimi në përqindje.

Gabimi relativ (GR) i matjes së një madhësie është i barabartë me raportin e gabimit absolut me vlerën mesatare të madhësisë së matur.

$$\text{Gabimi relativ} = \frac{\text{gabimi absolut}}{\text{vlera mesatare}}$$

$$GR = \frac{\Delta x}{x_{mes}}$$

Gabimi në përqindje (GP) i matjes së një madhësie është i barabartë me gabimin relativ shumëzuar me 100%.

$$\text{Gabimi në përqindje} = \text{gabimi relativ} \times 100\%$$

$$GP = \frac{\Delta x}{x_{mes}} \times 100\%$$

P. sh., për matjen e gjatësisë së fletores që përmendëm më lart, gabimi absolut, relativ dhe në përqindje, që bëjmë kur matim me vizoren e shkallëzuar në mm, është:

$$GA = \Delta x = 0.1\text{cm} \quad GR = \frac{0.1}{12.3} \approx 0.008$$

$$GP = (0.008 \times 100)\% = 0.8\%$$

PYETJE DHE DETYRA

Fig. 1.9

1. Ç'është gabimi sistematik dhe i rastësishëm?
2. Ç'është vlera mesatare dhe gabimi absolut?
3. Ç'është gabimi relativ dhe gabimi në përqindje?

4. Me një mikrometër me precizion 0.01mm matet diametri i një tubi, fig. 1.9. Vlerat e gjetura në katër matje janë:

$$d_1 = 2.52\text{mm}, d_2 = 2.56\text{mm}, d_3 = 2.48\text{mm}, d_4 = 2.54\text{mm}.$$

Gjeni cila është vlera e matur e diametrit të tubit.

5. Matni me vizore gjatësinë dhe gjerësinë e një fletoreje.

Gjeni gabimin absolut, relativ dhe në përqindje të bërë gjatë matjes së tyre. Shkruani rezultatin e matjes.

6. Gjatë matjes tri herë të masës së një trupi kemi gjetur këto vlera:

$$m_1 = 4.05\text{kg}, m_2 = 4.02\text{kg}, m_3 = 4.01\text{kg}.$$

Gjeni vlerën mesatare, gabimin absolut, gabimin relativ dhe gabimin në përqindje të masës së matur.

7. Gjatë matjes së gjatësisë së një trupi është gjetur vlera:

$$33.26 \pm 0.02\text{cm}.$$

Gjeni gabimin absolut, relativ dhe në përqindje të kësaj matjeje.

8. Rezultati i matjes së diametrit të një teli është:

$$4.6 \pm 0.1\text{mm}$$

Gjeni gabimin absolut, relativ dhe në përqindje të bërë gjatë matjes së diametrit të telit.

9. Gjatë matjes së gjatësisë së një tryeze u morën këto rezultate:

$$2.125\text{m}, 2.127\text{m}, 2.126\text{m}, 2.124\text{m}.$$

Gjeni:

- a) Vlerën mesatare të gjatësisë së matur të tryezës.
- b) Gabimin absolut të matjes.
- c) Gabimin relativ të matjes.

Shkruani rezultatin e matjes.

10. Një nxënëse, që ka matur gjatësinë e oborrit të shkollës me metër, pohon se gjatësia e tij është ndërmjet vlerave 85 dhe 88m.

Gjeni:

- a) Cili është gabimi absolut që ka bërë nxënësjë gjatë matjes?
- b) Sa është gabimi relativ dhe në përqindje që ka bërë ajo?



Fig. 1.10

**DETYRË PRAKTIKE**

Matni me vizore gjatësinë e diagonales së televizorit, kompjuterit tuaj, fig. 1.10. Shprehni gjatësinë e tyre në polaç (polaç = 2.54cm).

Llogaritni gabimin absolut, relativ dhe në përqindje të gjatësive të matura.

1.4 MADHËSITË SKALARE DHE VEKTORIALE. MBLEDHJA DHE ZBRITJA E VEKTORËVE

■ Madhësitë skalare dhe vektoriale

Gjatë studimit të fizikës do të njihemi me shumë madhësi fizike, të cilat mund t'i grupojmë në: madhësi **skalare** dhe madhësi **vektoriale**.

Madhësitë skalare (shkurt skalarët) janë ato madhësi fizike që përcaktohen nga vlera e tyre numerike (e shoqëruar me njësinë matëse përkatëse), p. sh., koha, gjatësia, temperatura, vëllimi, dendësia etj.

Madhësitë vektoriale (ose shkurt vektorët) janë ato madhësi fizike që përcaktohen jo vetëm nga vlera e tyre numerike, por edhe nga drejtimi i tyre në hapësirë, p. sh., zhvendosja, shpejtësia, nxitimi, forca etj.

Madhësitë vektoriale paraqiten grafikisht me anën e segmenteve të orientuara. Gjatësia e segmentit, sipas një shkalle të caktuar, tregon vlerën numerike (absolute) të madhësisë dhe quhet *modul i madhësisë*, kurse shigjeta tregon *drejtimin* e saj në hapësirë, fig.1.11a.

Madhësitë vektoriale shënohen me një shkronjë dhe me shigjetë mbi të. Kështu p. sh. vektori i zhvendosjes shënohet me simbolin $\vec{x}$, kurse moduli i tij me shkronjën x .

Dy vektorë janë të barabartë, kur kanë module të barabarta dhe drejtime të njëjta (shtrihen në të njëjtën drejtëz ose në drejtëza paralele), fig.1.11b.

Dy vektorë janë të kundërt, kur kanë module të barabarta dhe drejtime të kundërta, fig.1.11c.

-Të bëj dallimin ndërmjet madhësie skalare dhe vektoriale.

-Të jap shembuj nga jeta e përditshme e madhësive skalare dhe vektoriale.

-Të kryejë mbledhjen, zbritjen e vektorëve me metodën e trekëndëshit dhe të paralelogramit, në situata të ndryshme.

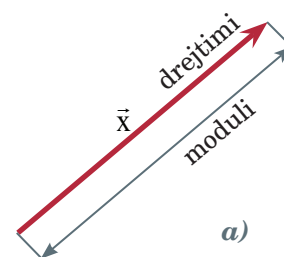
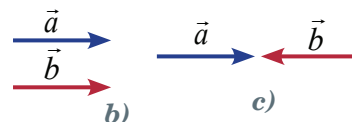


Fig. 1.11

■ Mbledhja e vektorëve me drejtime të ndryshme

Për të mbledhur dy vektorë $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, që nuk kanë të njëjtin drejtim, fig.1.12a, zhvendosim njërin nga vektorët paralelisht me veten në mënyrë që origjina (fillimi) e tij të vendoset në ekstremitetin (fundin) e vektorit tjetër, fig.1.12b

Vektori $\vec{c}$, që ka si origjinë, origjinën e vektorit të parë dhe si ekstremitet, ekstremitetin e vektorit të dytë, është vektori shumë (rezultant) i dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, fig.1.12b,c.

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

Kjo mënyrë e mbledhjes së vektorëve, quhet *rregulla e trekëndëshit*. Vektorët mblidhen edhe nëpërmjet *rregullës së paralelogramit*.

Sipas rregullës së paralelogramit, vektorët $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ i zhvendosim paralelisht me veten e tyre (ose vetëm njërin) në mënyrë që origjinat e tyre të përputhen në një pikë. Nga ekstremitetet e secilit prej tyre heqim vija paralele me drejtimet e dy vektorëve. Në këtë mënyrë formohet një paralelogram. Diagonalja e paralelogramit, që del nga origjina e përbashkët e dy vektorëve, është vektori shumë (rezultant) $\vec{c}$ i dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, fig.1.12d.

Në rast se do të mblidhen më shumë se dy vektorë, atëherë sipas rregullës së trekëndëshit, i zhvendosim paralelisht vektorët në mënyrë të tillë që në fundin e secilit të fillojë vektori tjetër.

Vektori që bashkon fillimin e vektorit të parë me fundin e vektorit të fundit është vektori shumë.

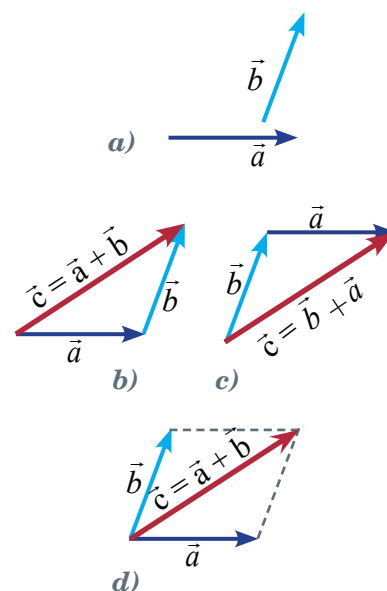


Fig. 1.12

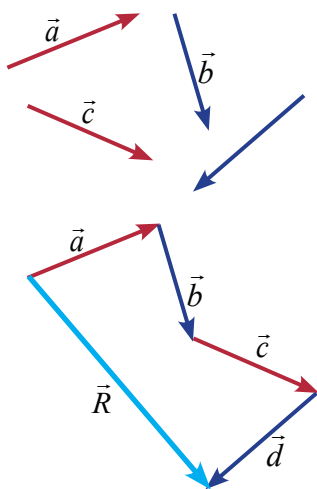
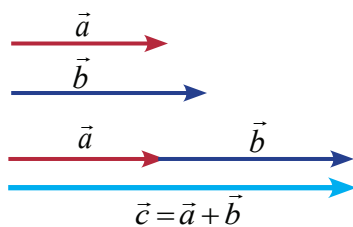
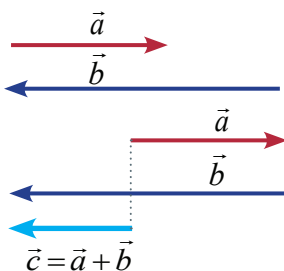


Fig. 1.13



a)



b)

Fig. 1.14

Në fig.1.13 paraqiten katër vektorë $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ si dhe vektori shumë $\vec{R}$ i tyre:

$$\vec{R} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}$$

Për mbledhjen e këtyre vektorëve mund të përdoret edhe rregulla e paralelogramit.

Fillimisht vektorët mblidhen dy e nga dy dhe pastaj mblidhen të dy vektorët shumë:

$$\vec{R} = (\vec{a} + \vec{b}) + (\vec{c} + \vec{d})$$

■ Mbledhja e vektorëve që kanë drejtime të njëjta ose të kundërta

Një rast i veçantë i mbledhjes së vektorëve, është ai vektorëve që kanë të njëjtin drejtim ose drejtime të kundërta.

Duke zbatuar rregullën e mbledhjes së vektorëve gjejmë që:

Vektori shumë i dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, që kanë të njëjtin drejtim, është një vektor $\vec{c}$, që ka të njëjtin drejtim me atë të dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ dhe modul të barabartë me shumën e moduleve të tyre, fig.1.14a.

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} \quad c = a + b$$

Vektori shumë, i dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, që kanë drejtime të kundërta, është një vektor $\vec{c}$, që ka drejtimin e vektorit me modul më të madh dhe modul të barabartë me diferencën e moduleve të tyre, fig.1.14b.

$$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} \quad c = b - a$$

■ Zbritja e vektorëve

Le të shohim se si mund të gjejmë vektorin $\vec{d}$, që është i barabartë me diferencën e dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$.

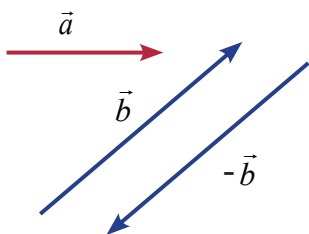
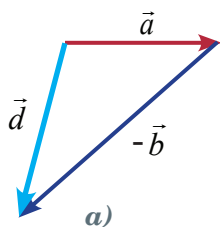
Për të ndërtuar vektorin $\vec{d}$, të barabartë me diferencën e dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, diferencën $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ e shkruajmë në formën:

$$\vec{d} = \vec{a} + (-\vec{b}).$$

Pra, vektori diferencë $\vec{d}$ është i barabartë me vektorin $\vec{a}$ plus vektorin e kundërt të vektorit $\vec{b}$.

Duke vendosur në fundin e vektorit $\vec{a}$ fillimin e vektorit $(-\vec{b})$, vektori $\vec{d}$ është vektori diferencë i vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ fig.1.15a.

Nëse do të përdorim rregullën e paralelogramit, vektori diferencë $\vec{d}$ është diagonalja tjetër e paralelogramit, që fillon në fundin e vektorit që zbritet $\vec{b}$ dhe mbaron te fundi i vektorit nga i cili zbritet $\vec{a}$, fig. 1.15b.



a)

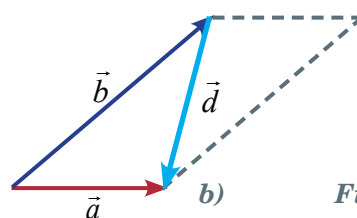


Fig. 1.15

DETYRA

1. Për pohimet e mëposhtme tregoni cilat janë të vërteta **V** dhe cilat të gabuara **G**.

a) Madhësi skalare janë ato madhësi që përcaktohen nga moduli dhe drejtimi i tyre.

V **G**

b) Dy vektorë janë të kundërt, kur kanë drejtime të njëjta dhe module të barabarta.

V **G**

c) Vektori rezultant i dy vektorëve, me të njëjtin drejtim, është vektori që ka drejtim të njëjtë me atë të dy vektorëve dhe modul të barabartë me shumën e moduleve të tyre.

V **G**

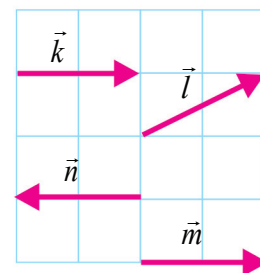


Fig. 1.16

2. Cilët nga vektorët $\vec{k}$, $\vec{l}$, $\vec{n}$ apo $\vec{m}$ që tregohen në fig.1.16 janë të barabartë ndërmjet tyre?

A ($\vec{k}$ dhe $\vec{n}$) B ($\vec{k}$ dhe $\vec{m}$) C ($\vec{k}$ dhe $\vec{l}$) D ($\vec{l}$ dhe $\vec{n}$)

3. Në fig.1.17a paraqiten tre vektorë $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ dhe $\vec{F}_3$. Cili nga vektorët e paraqitur në fig.1.17b është vektori shumë i këtyre vektorëve?

A (vektori 1) B (vektori 2) C (vektori 3) D (vektori 4)

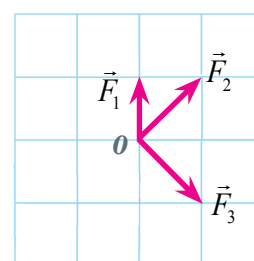


Fig. 1.17a

4. Me metodën e trekëndëshit dhe atë të paralelogramit ndërtoni vektorin shumë (rezultant) të dy vektorëve $\vec{a}$, $\vec{b}$ që tregohen në fig.1.18.

5. Me anën e vizores ndërtoni dy vektorë çfarëdo $\vec{f}$ dhe $\vec{g}$ dhe më pas ndërtoni vektorët:

$$\vec{d} = \vec{f} + \vec{g} \quad \text{dhe} \quad \vec{d} = \vec{f} - \vec{g}$$

6. Dy vektorë $\vec{e}$ dhe $\vec{l}$, i kanë modulet përkatësisht 4cm dhe 3cm. Gjeni modulin dhe drejtimin e vektorit $\vec{m}$ shumë të këtyre vektorëve, kur:

a) Vektorët kanë të njëjtin drejtim.

b) Vektorët kanë drejtime të kundërta.

7. Gjeni modulin dhe drejtimin e vektorit $\vec{c}$, diferencë e dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ me module përkatësisht 3cm dhe 5cm, drejtimet e të cilëve formojnë këndin 90° ndërmjet tyre.

8. Drejtimet e dy forcave me madhësi $F_1 = 40\text{N}$ dhe $F_2 = 20\text{N}$ formojnë këndin 60° ndërmjet tyre. Gjeni drejtimin dhe modulin e vektorëve $\vec{F}_3 = \vec{F}_1 - \vec{F}_2$ dhe $\vec{F}_4 = \vec{F}_2 - \vec{F}_1$

A mund të thuhet që vektorët $\vec{F}_3$ dhe $\vec{F}_4$ janë të barabartë? Pse?

9. Tre nxënës tërheqin me litarë nga tarraca e një ndërtese një tabelë, siç tregohet në fig.1.19.

Forcat që ata ushtrojnë janë përkatësisht:

$$F_1 = 30\text{N}, F_2 = 40\text{N} \text{ dhe } F_3 = 20\text{N}.$$

Gjeni sa është vektori shumë që ushtrohet mbi tabelën.

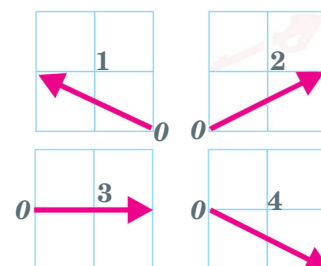


Fig. 1.17b

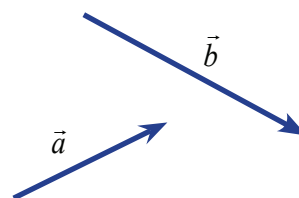


Fig. 1.18

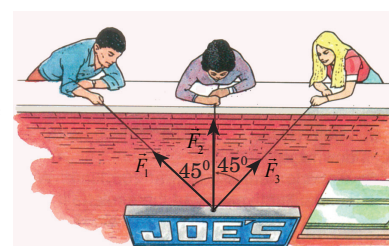


Fig. 1.19

OBJEKTIVA

- Të kryejë zbërthimin e një vektori sipas dy drejtimeve pingule.
- Të kryejë mbledhjen e vektorëve me metodën e përbërësve.

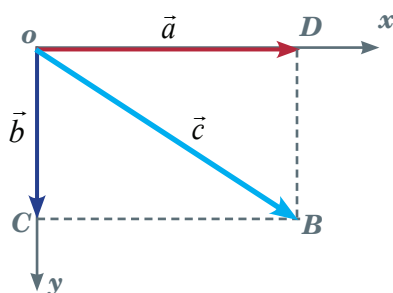


Fig. 1.20

1.5 ZBËRTHIMI I VEKTORËVE. MBLEDHJA E VEKTORËVE SIPAS PËRBËRËSVE TË TYRE**Zbërthimi i vektorëve**

Në mësimin e kaluar pamë se si mblidhen dy ose më shumë vektorë. Në mjaft raste do të na duhet të zgjidhim problemin e kundërt, të mbledhjes së dy vektorëve, atë të zbërthimit të një vektori $\vec{c}$, që ndodhet në plan, në dy vektorë përbërës, sipas drejtimeve ox dhe oy pingule me njëri - tjetrin, fig.1.20.

Për të gjetur vektorët përbërës të vektorit $\vec{c}$, sipas drejtimeve pingule ox dhe oy , nga fundi i këtij vektori heqim drejtëzat BC paralele me drejtimin ox dhe BD paralele me drejtimin oy .

Vektorët $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ janë dy vektorët përbërës të vektorit $\vec{c}$, sipas drejtimeve pingule ox dhe oy .

Është e qartë që vektori $\vec{c}$ është i barabartë me shumën gjeometrike të dy vektorëve përbërës $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$.

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$$

Mbledhja e vektorëve me metodën e përbërësve

Përveç metodave të shqyrtuara në mësimin e kaluar, për mbledhjen e vektorëve ka edhe një mënyrë tjetër të mbledhjes, nëpërmjet përbërësve të tyre.

Supozojmë se duam të mbledhim dy vektorë $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ që ndodhen në planin oxy , fig.1.21.

Sipas rregullës së përbërësve secili prej dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ që mblidhen, zërthehet në vektorët përbërës sipas drejtimeve ox dhe oy . Më pas gjenden përbërësit e vektorit shumë (rezultant) dhe në fund gjendet vektori shumë (rezultant).

Modulet (vlerat numerike) e vektorëve përbërës të vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ njehsohen me relacionet:

$$a_x = a \cdot \cos \alpha_1 \quad a_y = a \cdot \sin \alpha_1$$

$$b_x = b \cdot \cos \alpha_2 \quad b_y = b \cdot \sin \alpha_2$$

Modulet (vlerat) e vektorëve përbërës të vektorit shumë (rezultant) $\vec{c}$ njehsohen me relacionet:

$$c_x = a_x + b_x \quad c_x = a \cdot \cos \alpha_1 + b \cdot \cos \alpha_2$$

$$c_y = a_y + b_y \quad c_y = a \cdot \sin \alpha_1 + b \cdot \sin \alpha_2$$

Moduli (vlера) i vektorit shumë (rezultant) jepet me formulën:

$$c = \sqrt{c_x^2 + c_y^2}$$

Drejtimi i vektorit shumë (rezultant) $\vec{c}$ me boshtin ox gjendet me relacionin:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{c_y}{c_x}$$

Theksojmë që mbledhjen e vektorëve me anën e vektorëve përbërës mund ta zbatojmë edhe kur mblidhen më shumë se dy vektorë, madje në këtë rast ajo është më e thjeshtë se dy metodat e tjera.

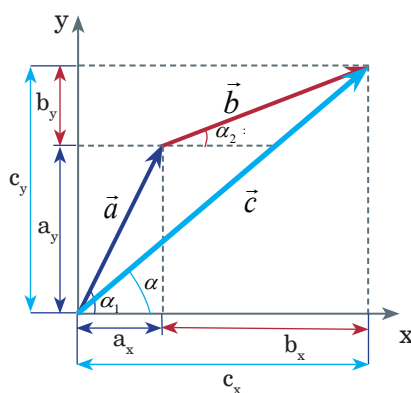


Fig. 1.21

DETYRA

1. Për pohimet e mëposhtme tregoni cilat janë të vërteta **V** dhe cilat të gabuara **G**.

a) Mbledhja e vektorëve bëhet vetëm me metodën e paralelogramit.

V G

b) Sipas rregullës së përbërësve, vektorët $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ që mblidhen, zbërthehen në vektorët përbërës sipas drejtimeve ox dhe oy , më pas gjenden përbërësit e vektorit shumë (rezultant) dhe në fund gjendet vektori shumë (rezultant).

V G

c) Sipas metodës së përbërësve mund të gjendet moduli i vektorit rezultant të disa vektorëve, por jo drejtimi i tij.

V G

2. Në cilën nga skicat e treguara në fig.1.22, vektori $\vec{G}$ është zbërthyer saktë sipas drejtimeve AB dhe CD .

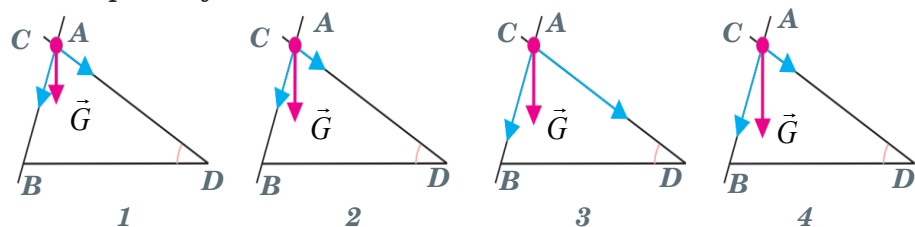


Fig. 1.22

A (në skicën 1) B (në skicën 2) C (në skicën 3) D (në skicën 4)

3. Zbërtheni vektorin $\vec{G}$ me modul $G = 20\text{N}$ në dy vektorë përbërës sipas drejtimeve MN dhe KL , fig.1.23. Gjeni modulin e përbërësve.

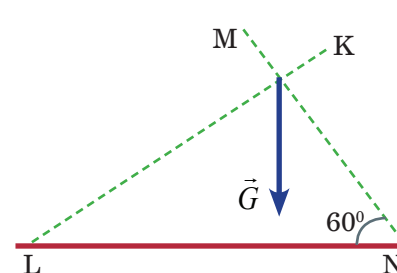


Fig. 1.23

4. Në fig. 1.24 paraqiten dy vektorë $\vec{a}$, $\vec{b}$ dhe dy drejtëza r , s . Ndërtoni vektorët $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ dhe $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$. Zbërtheni vektorin $\vec{a}$ sipas drejtimeve të drejtëzave r dhe s .

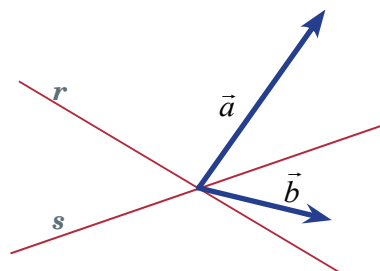


Fig. 1.24

5. Në fig.1.25 paraqitet vektori $\vec{F}$ me modul 10N , drejtimi i të cilit formon këndin 30° me boshtin ox . Gjeni modulet e përbërësve të vektorit $\vec{F}$ sipas drejtimeve ox dhe oy pingule me njëri - tjetrin.

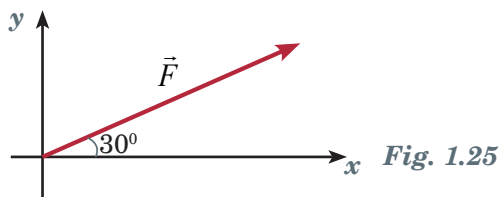


Fig. 1.25

6. Një vajzë tërheq me anën e litarit, që formon me rrafshin horizontal këndin 45° , një slitë, fig.1.26. Moduli i forcës që ushtron vajza mbi slitën është 80N . Gjeni përbërësit horizontal dhe vertikal të forcës që ushtron vajza mbi slitën.

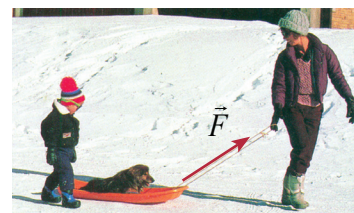


Fig. 1.26

7. Duke përdorur metodën e përbërësve gjeni vektorin shumë të dy vektorëve $\vec{m}$ dhe $\vec{n}$, që formojnë me boshtin ox këndet 45° dhe 30° dhe i kanë modulet përkatësisht 5m dhe 4m .

8. Duke përdorur metodën e përbërësve, gjeni vektorin shumë të tre vektorëve $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ dhe $\vec{F}_3$ me module përkatësisht 80N , 50N , 60N , që paraqiten në fig. 1.27.

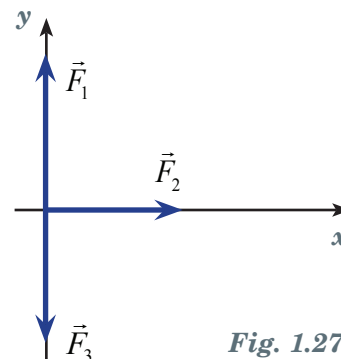


Fig. 1.27

OBIJEKTIVA

-Të ndërtojë vektorin shumë dhe diferencë të dy vektorëve, me metodën e trekëndëshit, paralelogramit dhe të përbërësve.

-Të gjejë grafikisht dhe analitikisht vektorin shumë të dy vektorëve paralelë dhe pingulë.

-Të përcaktojë modulin dhe drejtimin e vektorit shumë dhe diferencë të dy ose më shumë vektorëve, duke përdorur njohuritë gjeometrike dhe trigonometrike.

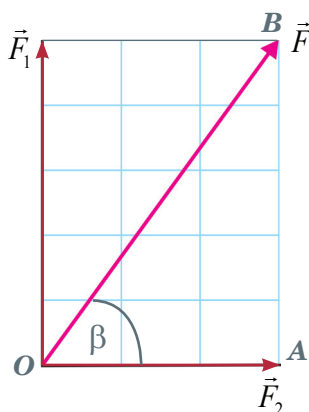


Fig. 1.28

1.6 ZGJIDHJE DETYRASH
Detyra 1

Dy vektorë $\vec{F}_1$ dhe $\vec{F}_2$ me module përkatësisht 5 njësi dhe 3 njësi, i kanë drejtimet e tyre pingule me njëri-tjetrin, fig.1.28. Gjeni modulin dhe drejtimin e vektorit shumë (rezultant) të dy vektorëve.

Të dhënat

$$F_1 = 5 \text{ njësi}$$

$$F_2 = 3 \text{ njësi}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$F = ?$$

$$\beta = ?$$

Zgjidhje

Bazuar në shkallën $1\text{cm}=1\text{njësi}$ ndërtojmë vektorët $\vec{F}_1$ dhe $\vec{F}_2$ që kanë origjinë të përbashkët dhe drejtime pingule me njëri - tjetrin, fig.1.28.

Duke zbatuar rregullën e paralelogramit ndërtojmë vektorin shumë $\vec{F}$ të dy vektorëve $\vec{F}_1$ dhe $\vec{F}_2$. Meqenëse trekëndëshi OAB është kënddrejtë me teoremën e Pitagorës gjejmë modulin e vektorit shumë $\vec{F}$.

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad F = \sqrt{5^2 + 3^2} = 6 \text{ njësi}$$

Bazuar në njohuritë trigonometrike, gjejmë këndin β që vektori shumë (rezultant) $\vec{F}$ formon me vektorin $\vec{F}_2$, pra gjejmë drejtimin e vektorit shumë (rezultant).

$$\cos \beta = \frac{F_2}{F} \quad \cos \beta = \frac{3}{6} = 0.5 \quad \text{prej nga}$$

$$\beta = 60^\circ$$

Detyra 2

Të gjendet moduli dhe drejtimi i vektorit $\vec{c}$, i barabartë me diferencën e dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ që i kanë modulet të barabarta 4m dhe drejtimet formojnë ndërmjet tyre këndin 30° , fig.1.29a.

Të dhënat

$$a = b = 4\text{m}$$

$$30$$

$$c = ?$$

$$\beta = ?$$

Zgjidhje

Dimë që për të gjetur vektorin $\vec{c}$, të barabartë me diferencën e dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, duhet që vektorin e parë ta mbledhim më të kundërtin e vektorit të dytë, pra:

$$\vec{c} = \vec{a} - \vec{b} \quad \vec{c} = \vec{a} + (-\vec{b})$$

Duke zbatuar rregullën e paralelogramit, ndërtojmë vektorin $\vec{c}$, ashtu siç tregohet në fig.1.29b.

Meqenëse modulet e vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ janë të barabarta, trekëndëshi ABC është dybrinjëshëm dhe këndet e bazës së tij janë të barabarta $\beta = \gamma = 75^\circ$.

Bazuar në teoremën e sinusit, mund të shkruajmë:

$$\frac{a}{\sin \gamma} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \alpha} \quad \text{nga marrim:}$$

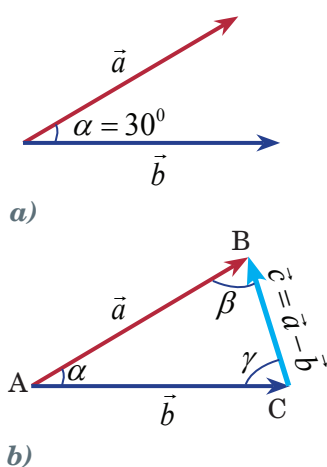


Fig. 1.29

$$c = \frac{b \sin \alpha}{\sin \beta} \quad (1)$$

Pas zëvendësimit në relacionin (1) të vlerave numerike të madhësive të njohura, gjejmë modulin e vektorit $\vec{c}$.

$$c = \frac{4 \sin 30^\circ}{\sin 75^\circ} = \frac{4 \cdot 0.5}{0.966} \approx 2.1m$$

Siç shihet dhe nga fig.1.29b drejtimi i vektorit $\vec{c}$ formon këndin $\gamma = 75^\circ$ me drejtimin e vektorit $\vec{b}$.

► Detyra 3

Dy vektorë $\vec{d}$ dhe $\vec{f}$, që formojnë me boshtin ox këndet 30° dhe 60° , i kanë modulet përkatësisht 2m dhe 3m, fig.1.30. Duke përdorur metodën e përbërësve gjeni vektorin shumë (rezultant) $\vec{n}$ të dy vektorëve.

Të dhënat

$$d = 2m$$

$$f = 3m$$

$$\alpha_1 = 30^\circ$$

$$\alpha_2 = 60^\circ$$

$$n = ?$$

$$\alpha = ?$$

Zgjidhje

Duke shfrytëzuar njohuritë trigonometrike gjejmë fillimisht modulet e përbërësve të vektorëve $\vec{d}$ dhe $\vec{f}$ sipas boshteve koordinative ox dhe oy.

$$d_x = d \cdot \cos \alpha_1 \quad d_x = 2 \cdot \cos 30^\circ = 1.732m$$

$$d_y = d \cdot \sin \alpha_1 \quad d_y = 2 \cdot \sin 30^\circ = 1m$$

$$f_x = f \cdot \cos \alpha_2 \quad f_x = 3 \cdot \cos 60^\circ = 1.5m$$

$$f_y = f \cdot \sin \alpha_2 \quad f_y = 3 \cdot \sin 60^\circ = 2.598m$$

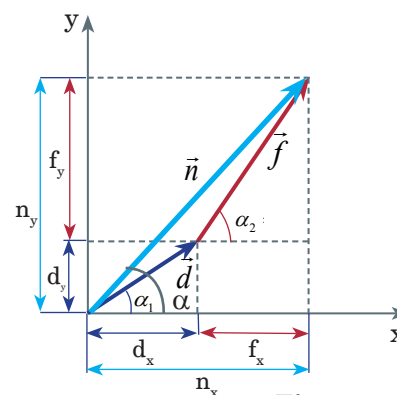


Fig. 1.30

Modulet (vlerat) e vektorëve përbërës të vektorit shumë (rezultant) $\vec{n}$ i njehsojmë me relacionet:

$$n_x = d_x + f_x \quad n_x = 1.732 + 1.5 = 3.232m$$

$$n_y = d_y + f_y \quad n_y = 1 + 2.598 = 3.598$$

Modulin (vlerën) e vektorit shumë (rezultant) e gjejmë me formulën:

$$n = \sqrt{n_x^2 + n_y^2} \quad n = \sqrt{3.232^2 + 3.598^2} \approx 4.84m$$

Drejtimin e vektorit shumë (rezultant) $\vec{c}$ në lidhje me boshtin ox e gjejmë me relacionin:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{n_y}{n_x} \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{3.598}{3.232} \approx 1.113$$

dhe këndi:

$$\alpha = 48^\circ$$

Pra drejtimi i vektorit shumë (rezultant) $\vec{n}$ i dy vektorëve $\vec{d}$ dhe $\vec{f}$ formon këndin $\alpha = 48^\circ$ me boshtin ox të sistemit koordinativ.

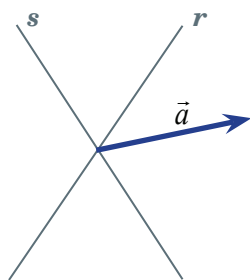


Fig. 1.31

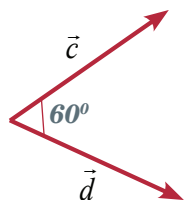


Fig. 1.32

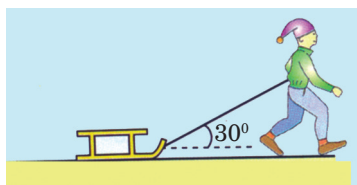


Fig. 1.33

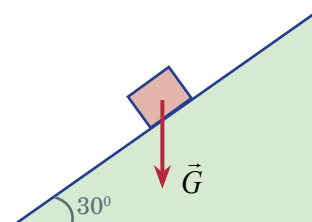


Fig. 1.34

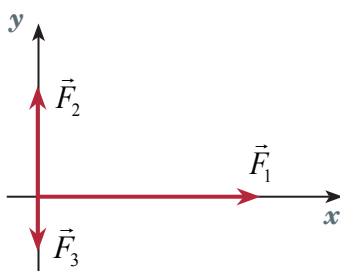


Fig. 1.35

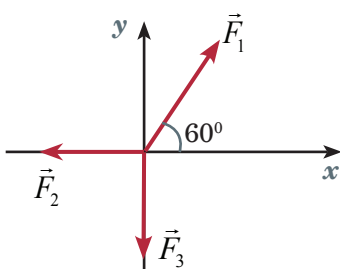


Fig. 1.36

DETYRA

1. Gjeni modulën dhe drejtimin e vektorit $\vec{c}$ që është shumë e dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ me module përkatësisht 5m dhe 3m, kur ata kanë:
a) të njëtin drejtim dhe
b) drejtime të kundërta.

2. Dy vektorë $\vec{m}$ dhe $\vec{n}$, drejtimet e të cilëve formojnë këndin 90° me njëri - tjetrin, i kanë modulet përkatësisht 5 dhe 6m. Gjeni modulën dhe drejtimin e vektorit rezultant të dy vektorëve.

3. Dy vektorë $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, drejtimet e të cilëve formojnë këndin 120° me njëri - tjetrin, i kanë modulet të barabarta me 8m. Gjeni modulën dhe drejtimin e vektorit shumë të dy vektorëve.

4. Ndërttoni vektorin $\vec{c}$, diferencë të dy vektorëve $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$, që i kanë modulet përkatësisht 3cm dhe 4cm dhe drejtimet pingule me njëri - tjetrin.

5. Ndërttoni përbërësit e vektorit $\vec{a}$, sipas drejtimeve r dhe s të paraqitura në fig. 1.31.

6. Të gjendet moduli dhe drejtimi i vektorit $\vec{e}$, i barabartë me diferencën e dy vektorëve $\vec{c}$ dhe $\vec{d}$ që i kanë modulet të barabarta 3m dhe drejtimet formojnë ndërmjet tyre këndin 60° , fig.1.32.

7. Një djalë tërheq me forcën $F = 120\text{N}$ një slitë me anën e një litari që formon këndin 30° me sipërfaqen e tokës, fig.1.33. Gjeni përbërëset horizontale dhe vertikale të forcës F.

8. Vektori $\vec{G}$ e ka modulën 12N, fig. 1.34. Vizatoni vektorët përbërës të vektorit $\vec{G}$ sipas drejtimit të rrafshit të pjerrët dhe pingul me të. Gjeni modulet e tyre.

9. Tre vektorë i kanë modulet $F_1 = 60\text{N}$, $F_2 = 40\text{N}$, $F_3 = 20\text{N}$ dhe drejtimet ashtu siç tregohet në fig. 1.35. Me metodën e përbërësve gjeni modulën dhe drejtimin e vektorit shumë (rezultant) të këtyre tre vektorëve.

10. Duke përdorur metodën e përbërësve, gjeni modulën e vektorit shumë (rezultant) të tre vektorëve të treguar në fig.1.36. Modulet e tre vektorëve janë: $F_1 = 50\text{N}$, $F_2 = 30\text{N}$ dhe $F_3 = 40\text{N}$.

Të diskutojmë

Dy vektorë $\vec{a}$ dhe $\vec{b}$ me module përkatësisht 5N dhe 7N janë paralele si në fig. 1.37, duke formuar këndin 0° ndërmjet tyre. Ç'ndodh me modulën e vektorit rezultant të tyre, kur këndi ndryshon nga 0° në 180° . Përgjigjen shoqërojeni edhe me figurë.

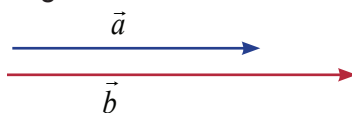


Fig. 1.37