

I.1. Fizika shkencë dhe kreativitet, lidhja e saj me shkencat tjera

Fjala fizikë në shkencë është futur nga filozofi i vjetër grek Aristoteli (384 – 322 p.e.s). Filozofia e grekëve ka qenë e ndërtuar nga tri pjesë: 1) *fizika*, 2) *etika*, dhe 3) *dialektika*. Fizika i ka mbledhur njohuritë për natyrën dhe gjithësinë që na rrethon.

Fizika paraqet bazën e shkencave natyrore: Ajo studion të gjitha format më elementare, të përgjithshme, më të thjeshta të lëvizjes së materies. Sot, për fizikën mund të themi se ajo është shkencë e përgjithshme për strukturën e materies, substancën dhe fushën. Substanca është e ndërtuar nga molekulat ose atomet dhe grimcat (*protonet, neutronet dhe elektronet*) që hyjnë në ndërtimin e atomit. Dukuritë në të cilat molekulat e substancës mbesin të pandryshueshme, quhen *dukuri fizike*. Dukuritë e tilla janë: *hudhja e gurit, ngrirja (ngurosj), vlimi i ujit, lëvizja e automjeteve, emetimi i dritës (rrezatimi), emetimi i radiovalëve*, etj.

Fizika lidhet ngushtë edhe me shkencat tjera, ku ndër më të përmendurat janë: *kimia, biologjia, astronomia, gjeologjia, shkencat teknologjike*, etj. *Kimia* e studion formën kimike të lëvizjes së substancës, me të cilën nënkuptojmë ndryshimin kualitativ të substancës, shndërrimin e një substance në një tjetër. Si rezultat i proceseve kimike shndërrohen substanca të reja me veti të reja fizike dhe kimike.

Për kiminë mund të thuhet se është shkencë që i studion substancat dhe shndërrimet e tyre.

Dukuri të shndërrimit të substancës janë: djegia e thëngjillit, fitimi i plastmasave, fitimi i metaleve nga xehet, etj. Analizimi i dukurive të tilla tregon se shumë dukuri njëkohësisht mund të rradhiten edhe në dukuritë kimike edhe në dukuritë fizike. Prandaj nuk mund të vendoset një kufi ndërmjet fizikës dhe kimisë, por edhe në shkencat bashkëkohore shumë vështirë është të vendoset kufiri ndërmjet fizikës dhe shkencave tjera natyrore, dhe në atë kuptim është edhe ekzistimi i shkencave të ndërmjetme, siç janë: *fizika kimike, kimia fizike, biofizika, biokimia, biologjia molekulare, asftofizika, gjeofizika*, etj.

Fizika ka ndikim shumë të madh në degët e ndryshme të shkencës, teknikës dhe prodhimit, prandaj ajo duhet të jetë pjesë e kulturës së civilizimit bashkëkohorë.

Fizika ka rol të madh në proceset revolucionare në të gjithë lëmitë e teknikës. *Radioja, televizori, radari, telegraf, telefoni, mikrofoni* janë mjete pa të cilat në asnjë rast nuk do të mund të arrihej shkalla e tanishme e zhvillimit bashkëkohorë. Revolucioni në energjetikë është inicuar nga zhvillimi i fizikës atomike dhe nukleare dhe me aplikimin praktik të energjisë nukleare. Fizika poashtu ka dhënë kontribut të madh në krijimin e teknikës llogaritmike bashkëkohore.

I.2. Modelet, teoritë dhe ligjet fizike

Bota është një sistem shumë i ndërlikuar, e ndërtuar nga substanca të ndryshme në të cilën ndodhin dukuri të ndryshme. Hapësira e pafund në vasionet e veta përmban një numër të madh të yjeve gjigande dhe të vogla, nebuloza, diellin, Tokën, dhe një llojlojshmëri të madhe të trupave të gjallë dhe të vdekur.

Sistemin Diellor e përbëjnë: Dielli, planetet: Mercuri, Venera, Toka, Marsi, Jupiteri, Saturni, Urani, Neptuni dhe Plutoni, satelitët e planeteve, komatat, asteroidet, meteorët dhe meteoritët.

Me fjalën *Gjithësi* dhe *Kozmos* shprehet e njejta gjë, çdo gjë që ekziston, e gjithë bota. Vetë fjala Kozmos ka prejardhje nga fjala greke që do të thotë rregull, bukuri. Me këtë fjalë filozofët e vjetër grek e kanë përshkruar harmoninë dhe bukurinë e botës, që ata e kanë njohur në atë kohë.

Njohuritë e para për botën në të cilën jetojmë, i mësojmë duke iu falënderuar shqisave tona.

Organet e shqisave tona: për shikim, dëgjim, shije dhe prekje, janë mjetet themelore për njohjen e natyrës dhe dukurive që ndodhin në to.

Nëse parashtrohen pyetjet: *në çfarë mënyre fizika vjen derite dituritë për dukuritë e ndryshme fizike, si formohen ligjet fizike, çka janë ligjet themelore (parimet, principet)*, atëherë përgjigjja do të jetë: *me ndryshimin e metodës shkencore që i përfshinë vështrimin, të menduarit dhe provat (eksperimentet).*

Metodën shkencore në fizikë i pari e ka futur **Galileo Galilei**, dhe metodat që janë përdorur gjat hulumtimeve në fizikë i përgjigjen bashkësisë së *teorisë* dhe *eksperimentit*. Krijuesi i metodës **teorike** (matematikore) është **Isak Njutni**.

Vëzhgimi dhe **prova** (eksperimenti) janë faza e parë gjat hulumtimit të dukurive fizike. Vëzhgimi është hapi i parë për absorbimin e diturive. Vëzhgimi aplikohet kur ndonjë dukuri studiohet në kushte natyrore. **Shkalla më e lartë e vëzhgimit është prova** (eksperimenti).

Faza e ardhëshme për njohjen e dukurive fizike është të **menduarit abstrakt**, dhe aplikimi i kësaj faze nga metodat shkencore e të studiuarit të dukurive fizike nënkupton themelimin e disa lidhjeve dhe ligjshmëri të ndryshme, parashtrimin e hipotezave dhe krijimin e teorive.

Ligjshmëritë më të rëndësishme quhen ligje fizike. Ligjet e përgjithshme fizike themelore, në bazë të të cilave ndërtohet ndonjë teori e caktuar, quhen parime.

P.sh: Të tre ligjet e Njutnit janë parime themelore në bazë të të cilave është ndërtuar *mekanika e Njutnit*. Njohja e madhësive fizike, të dhënat dhe ligjet fizike, mundësojnë që të theksohen hipotezat përkatëse (supozimet, parashikimet, prognozatat, etj.).

Teoritë fizike, ligjet dhe hipotezat, kontrollohen dhe përdoren në praktikë. Krijimi i teorisë fizike dhe kontrollimi i saj fillon dhe mbaron me provën.

Kuptimet themelore që përdoren në fizikë janë: substanca, fusha (elektromagnetike dhe e gravitacionit), **lëvizja dhe bashkëveprimi, forcat** (elastike, gravitacioni, e shtypjes, e fërkimit, elektromagnetike, nukleare), **energja dhe impulset**.

Teoritë themelore në fizikë janë: Mekanika e Njutnit, teoria molekulare – kinetike, elektrodinamika e Maksvelit, teoria e kuantit, teoria e relativitetit, teoria e oscilimeve dhe valëve.

Gjat sqarimeve teorike të dukurive fizike, përdoren modele të ndryshme: *pika materiale ose grimca, trupi ideal i ngurtë, lëngjet ideale, gazrat ideale, valët, fushat, substanca, rrezet, etj.*

Detyra kryesore e fizikës është ti zbulojë dhe ti sqarojë ligjet e natyrës që i përcaktojnë dukuritë natyrore. Deri në sh.XVI është përdorur sistemi gjeocentrik dhe është llogaritur se Toka është e palëvizshme dhe se ajo është qendra e botës, kurse Dielli dhe planetet lëvizin rreth saj.

Detyra e fizikës është krijimi i fotografisë së tillë fizike për botën, e cila do të jetë më e afërt për botën reale. Gjat krijimit të modeleve tentohet të merren parasysh vetëm karakteristikat më të rëndësishme për rrethin e dhënë të dukurive, vetive dhe lidhjeve.

Vetëm si rezultat i kufizimeve të tilla mund të krijohet model i cili do të mund të ketë domethënie, dhe në bazë të të cilit do të mund të aplikohet modeli matematikor adekuat. Fizika është shkencë eksperimentale dhe teorike.

Metoda eksperimentale bazohet: në bazë të eksperimentit të kryer dhe vëzhgimit formohen **modelet**, në kuadër të të cilit bëhen sqarime për dukurinë e hulumtuar, të cilat nga ana e tyre, verifikohen nëpërmjet eksperimentit dhe vëzhgimit. Si rezultat i kësaj saktësohet **modeli**, kryhen sqarime të reja, e tj.

Modelet që përdoren janë përafërsisht të njëjtadhe ato vlejné në kufizime të caktuara. Mund të ndodh që një objekt në situata të ndryshme të paraqitet me modele të ndryshme. Kështu p.sh: **Toka** në një kusht mund të paraqitet si një pikë materiale, dhe në kushtet tjera mund të paraqitet si një sferë me rreze të caktuara.

I.3. Njësitë matëse, sistemi SI

Që të përshkruhet ose studiohet ndonjë dukuri, përdoren madhësitë fizike. **Madhësi fizike janë ato madhësi që e karakterizojnë dukurinë fizike, ose disa veti të materies.**

Përshkrimin e dukurisë fizike, të njohur me emrin **lëvizja e trupit**, aplikohen tre karakteristika: **koha** (intervali kohor), **rruga e kaluar** (distanca) dhe **shpejtësia**.

Në fizikë përdoren një numër shumë i madh i madhësive fizike, ku do të përmendim vetëm disa: **temperatura, forca, shtypja, pesha e trupit, përçueshmëria elektrike, përçueshmëria termike, puna, energjia, impulsi i trupit, rezistenca elektrike**, etj.

Të matet një madhësi fizike do të thotë, ajo të krahasohet me madhësi të njejtë, e cila kushtimisht është marrë për njësi matëse.

Nëse me **A** e shënojmë madhësinë fizike të matur, ndërsa me **B** njësinë matëse të saj dhe me **n** vlerën numerike të mashësisë së matur, atëherë në bazë të kësaj mund të shkruajm:

$$A = n B$$

e cila paraqet barazimin themelor të matjes. Ana e djathtë e këtij barazimi quhet **rezultat i matjes**, i cili çdo herë është numër i emërtuar dhe mban emrin e njësisë përkatëse.

Më herët kanë ekzistuar njësi matëse të ndryshme për vende të ndryshme, dhe kjo ka qenë pengesë e zhvillimit të shkencës dhe tregtisë. Me zhvillimin dhe themelimin e lidhjeve ndërmjet vendeve të ndryshme është paraqitur nevoja për themelimin e njësisë matëse që do të përdoren nga të gjitha vendet e ndryshme.

Sistemi ndërkombëtar (SI) i njësisë në formën e sotme është i formuluar nga 7 njësi, 2 njësi plotësuese dhe një numër i madh i njësisë të nxjerra.

Tabela.1. **Madhësitë dhe njësitë themelore në SI:**

Madhësia		Njësia	
Emri	Dimensioni	Emri	Shenja
Gjatësia	L	metri	m
Masa	M	kilogrami	kg
Koha	T	sekonda	s
Temperatura termodinamike	Θ	kelvini	K
Intensiteti i rrymës elektrike	I	amperi	A
Intensiteti i dritës	J	kandela	cd
Sasia e substancës	N	mol	mol

Tabela.2. Madhësitë dhe njësitë plotësuese në SI:

Madhësia		Njësia	
Emri	Dimensioni	Emri	Shenja
Këndi në rrafsh	A	Radian	rad
Këndi në hapësirë	Ω	Steradian	sr

Nga njësitë themelore dhe plotësuese formohen njësitë e nxjerra për të gjitha madhësitë fizike të lëmijve të ndryshme të shkencës dhe teknikës. Prefikset dhe shenjat për formimin e emrave dhe shenjave të shumëzuesve të SI janë dhënë në tab.3.

Tabela.3. Prefikset dhe shenjat e prefikseve:

Shumëzuesi	Prefiksi	Shenja	Shumëzuesi	Prefiksi	Shenja
10^{18}	eksa	E	10^{-1}	deci	D
10^{15}	peta	P	10^{-2}	centi	C
10^{12}	tera	T	10^{-3}	mili	M
10^9	giga	G	10^{-6}	mikro	μ
10^6	mega	M	10^{-9}	nano	n
10^3	kilo	k	10^{-12}	piko	p
10^2	hekto	h	10^{-15}	femto	f
10^1	deka	da	10^{-18}	ato	a

Disa njësi për matje mund të përpunohen në formë të ndonjë trupi ose modeli (p.sh: etaloni për peshim, shiriti metrik për matjen e gjatësive, etj.). Njësitë e tilla quhen **masa**. Masat e përpunuara me saktësi të madhe quhen **etalone**.

Për çdo njësi në SI është caktuar shenja adekuate (simbol). Për shënimin e madhësive fizike jepen udhëzime me cilat shenja të shënohen. Shenjat e madhësive fizike zgjedhen ashtuqë, ato zakonisht paraqesin shkronjën fillestare nga emri latin ose grek të atyre madhësive, dhe ato janë të njëjta në tërë botën.

Sh: **v** (*velocitas* – shpejtësi), **a** (*acceleratio* – nxitim), **G** (*gravitas* – peshë), **t** (*tempus* – kohë).

Çdo madhësi fizike ka dimensionin e vet. Dimensionet e madhësive fizike shënohen në atë mënyrë që, shenja e madhësisë fizike vendoset brenda dy kllapave këndore, kështu p.sh: nëse madhësinë fizike e shënojmë me A, atëherë dimensionin e saj do të shënohet me simbolin [A].

Madhësive themelore u përshkruhen dimensionet adekuate të cilat shënohen me shkronjë të madhe të shtypit nga alfabeti latin, pa u vendosur në kllapa këndore (tab.1.).

Madhësitë kinematike të futura (shpejtësia dhe nxitimi) janë njësi të nxjerra nga njësitë themelore. Njësitë e madhësive të nxjerra fitohen me aplikimin e barazimeve definuese ose ligjeve të fizikës.

Për përcaktimin e dimensioneve të madhësive fizike të nxjerra vlejnjë rregullat e numrave algjebrik. Nëse në barazimin definues hyn koeficienti jodimensional, shumëzuesi, ai nuk ka rëndësi për dimensionin.

I.4. Matjet dhe gabimet gjat matjeve

Gjat çdo vëzhgimi ose eksperimenti kryhen matje të caktuara të madhësive fizike. Të matet një madhësi fizike do të thotë, ajo të krahasohet me një njësi të njëjtë, e cila kushtimisht është marrë si njësi matëse.

Matjet ndahen në: matje *direkte* (të drejtëpërdrejta) dhe *indirekte* (të zhdrejta). *Matjet direkte* janë ato matje tek të cilat madhësia fizike që matet, në mënyrë direkte krahasohet me njësinë e vet themelore ose me pjesë të saj. Matje të tilla janë: *matja e gjatësisë, kohës, masës, intensitetit të rrymës elektrike*, etj. Matjet direkte janë relativisht të rralla, meqë në shumë raste madhësia fizike që duhet të matet varet nga shumë madhësi tjera fizike, të cilat në mes veti janë të lidhura me ndonji barazim.

Matjet indirekte janë ato matje tek të cilat madhësia fizike që matet, nuk krahasohet në mënyrë direkte, por ajo përcaktohet në bazë të matjeve të cilat caktohen nga barazimet e disa vlerave të tyre. P.sh: *dendësia e trupave* përcaktohet me matje indirekte të *masës* dhe *vëllimit* të trupit, *shpejtësia* e mjeteve poashtu matet me matje indirekte, gjegjësisht me matjen e *gjatësisë së rrugës* që ka kaluar në *intervalin kohor* të caktuar.

Të gjithë trupat në natyrë zënë pjesë të caktuar të hapësirës të mbushur me lloje të caktuara të substancës. Të gjitha ndryshimet në trupa ndodhin në kohë të caktuar. Prandaj, *hapësira dhe koha janë shumë të rëndësishme për shkencat natyrore, dhe në veçanti për fizikën.*

Për matjen e dimensioneve të trupave (*gjatësia, gjerësia, lartësia, thellësia*) ekzistojnë kriteret e ndryshme, siç janë: *shiriti metrik, vizoret, matësi me nonius, mikrometri*, etj.

Kuptimi për kohën nuk i nënshtrohet ndonji definicioni të caktuar. Njësitë për kohën mund të jenë *natyrore* dhe *artificiale*. *Viti, muaji dhe dita* janë *njësi natyrore* për kohën. Viti është njësi natyrore, për arsye se kjo është koha e nevojshme për të cilën Toka njëherë rrotullohet rreth Diellit, muaji është koha për të cilën Hëna njëherë rrotullohet rreth Tokës, dhe dita është koha për të cilën Toka njëherë rrotullohet rreth boshtit të vet. Njësi tjera për kohën janë: *java, ora, minuta* dhe *sekonda*.

Preciziteti i matjes dhe gabimet gjat matjes. Çdo matje direkte e ndonjë madhësie fizike është e përcjellur me ndonjë gabim, për shkak të aparaturave të papërsosura dhe mos përsosmërisë së shqisave të matësit. Vlera e fituar gjat matjes paraqet vlerë përafërsisht të saktë, dhe jo vlerën e saktë për atë madhësi.

Prandaj, detyra gjat matjes nuk bazohet në përcaktimin e vlerës së vërtetë të madhësisë së matur, por në përcaktimin e intervalit në të cilin gjendet vlera e madhësisë së matur. Nëse ai interval është më i vogël, atëherë edhe matja është kryer më saktë.

Saktësia gjat matjeve direkte varet nga përsëritja e rezultateve të matjeve, kurse saktësia e matjeve indirekte varet nga saktësia e përdorimit të shënimeve për llogaritjen dhe nga struktura e barazimeve (formulave) që i lidh ato shënime me madhësinë e kërkuar.

Saktësi e matjes quhet njësi masë më e vogël që mund të arrihet gjat matjes. Zakonisht, për saktësi të mjaftueshme llogaritet saktësia prej 0,1% – 5%. Prandaj, gjat matjes kur kërkohet saktësi e tillë, nuk ka nevojë të kryhet matje me saktësi më të madhe.

Gjat matjeve direkte mund të paraqiten: *gabime sistematike, të rastit* dhe *të rënda*.

Gabime sistematike quhen shmangiet nga vlerat e vërtetë e madhësisë fizike të matur, të cilat përvidhen gjat gjithë matjeve. Më së shpeshti ato japin shmangie të rezultatit të matjes nga vlera e

vërtetë vetëm nga njëra anë, ose e zvogëlojnë ose e zmadhojnë vlerën e vërtetë të madhësisë së matur. Gabimet sistematike paraqiten për shkak të pasaktësisë së instrumenteve matëse, përpunimit jo të mirë të metodave për matje, ose për shkak të përgatitjes joadekuate të matësit.

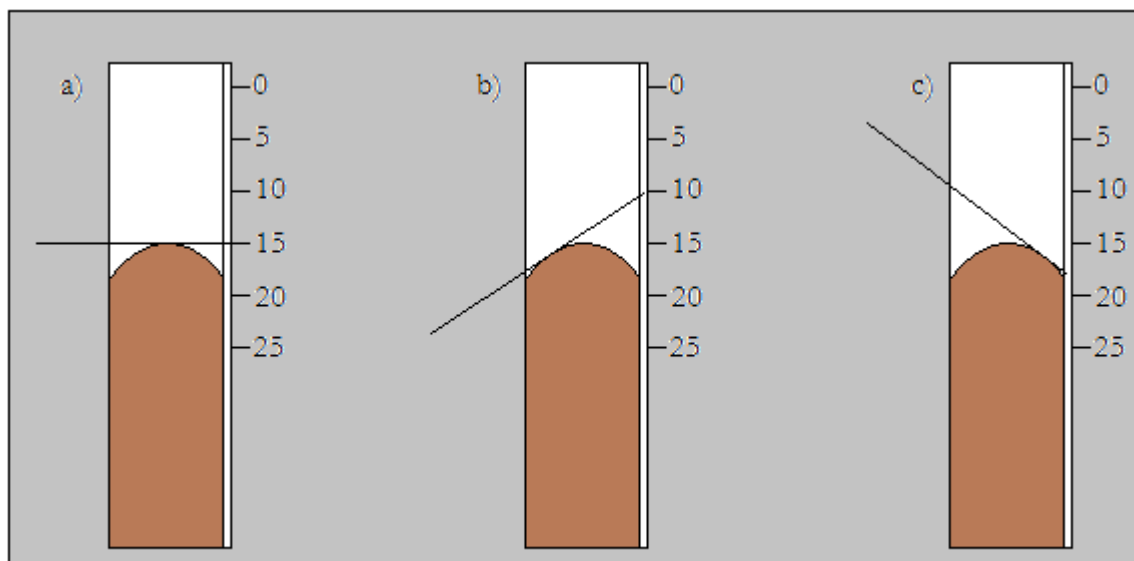


Fig. 1.

Si shembull i gabimit sistematik mund të na shërbejë gabimi paralaktit, gjat leximit të lartësisë së zhivës (merkurit) në manometër duhet të shikohet ashtuqë, rrezja e shikimit të jetë normal kah shkallëzimi (fig.1.).

Gabimet e rastit paraqiten si rezultat i kushteve të jashtme (ndryshimi i temperaturës, shtypjes, dridhjes, etj.), veprimi i së cilës ndikon në mënyra të ndryshme në çdo matje. Kështu gabime paraqiten edhe për shkak të leximit jo të saktë nga ana e matësit, për shkak të shikimit jo të mirë.

Këtu bëjnë pjesë edhe gabimet që rrjedhin nga vetitë e trupit të matur. Gabimet e rastit nuk mund plotësisht të eliminohen, por mund të zvogëlohen, nëse kryhen më shumë matje, ndërsa për vlerë matëse të merret vlera mesatare nga matjet e kryera.

Gabimet e rënda llogariten kur vlera e madhësisë së matur dallohet nga gabimet tjera të fituara gjat matjes. Ato janë si rezultat i përgatitjes së pamjaftueshme të matësit, pakujdesisë së tij gjat leximit të shkallëzimit të instrumentit, shenimit të gabuar të rezultateve dhe disa mangësive tjera. Ato nuk merren parasysh gjat llogaritjes, por hudhen.

Saktësia e matjes karakterizohet me gabimin që bëhet gjat matjes. **Gabim absolut** gjat matjes quhet dallimi ndërmjet vlerës së matur të madhësisë fizike dhe vlerës së vërtetë të saj. Nëse gabimi i madhësisë së matur X shënohet me simbolin ΔX , atëherë:

$$\Delta X = X_{mat.} - X_{vërt.}$$

Përveç gabimit absolut ΔX , duhet të dihet edhe **gabimi relativ** (ε), i cili është i barabartë me raportin e gabimit absolut ndaj vlerës së vërtetë të madhësisë së matur:

$$\varepsilon = \Delta X / X_{mat.} = X_{mat.} - X_{vërt.} / X_{vërt.}$$