



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
AGJENCIA E SIGURIMIT TË CILËSISË SË ARSIMIT PARAUNIVERSITAR

PROGRAM ORIENTUES I MATURËS SHTETËRORE
PËR GJIMNAZIN

LËNDA:
“FIZIKË”
(PROVIM ME ZGJEDHJE)

VITI SHKOLLOR 2023 – 2024
KOORDINATORE: MIRELA GURAKUQI

PËRMBAJTJA

1	HYRJE.....	3
2	PËRMBAJTJA E PROGRAMIT	4
3	STRUKTURA E TESTIT	5
4	PËRSHKRIMI I KOMPETENCAVE TË FUSHËS SË SHKENCAVE NATYRORE/ LËNDA FIZIKË	6
5	PESHAT QË ZË SECILA TEMATIKË/NËNTEMATIKË.....	8
6	LLOJET E PYETJEVE/ KËRKESAVE/ USHTRIMEVE TË REKOMANDUARA	9
7	NIVELET E ARRITJES SË KOMPETENCAVE DHE PESHAT NË PËRQINDJE (%) 10	
8	TABELAT E REZULTATEVE TË TË NXËNIT PËR SECILËN TEMATIKË	11

1 HYRJE

Fizika është një nga lëndët më të rëndësishme të fushës së shkencave natyrore, me një konceptim të thellë shkencor, që përmes veprimtarive praktike dhe arsyetimeve logjike. Mësimi i lëndës së fizikës zbulon lidhjen reciproke ndërmjet dukurive dhe ligjeve të saj, si dhe i aftëson nxënësit për t'i zbatuar ato në situata të jetës së përditshme.

Kurrikula e lëndës së fizikës ndihmon në zhvillimin e kompetencave, që u shërbejnë individëve në aspektin personal, social, ekonomik dhe që lidhen me çështje lokale, kombëtare dhe globale. Kompetencat që zhvillon kjo lëndë në të gjitha shkallët e kurrikulës kontribuojnë në arritjen e kompetencave kyçe, në funksion të të nxënit gjatë gjithë jetës.

Mësimi i lëndës së fizikës lidhet ngushtë me teknologjinë dhe integrimi ndërmjet tyre i formon nxënësit në një kontekst më të gjerë shkencor.

Kurrikula bërthamë e lëndës së fizikës është e detyrueshme në klasat 10, 11, të AML-së, ndërsa iu ofrohet si kurrikul me zgjedhje nxënësve në klasën e 12-të.

Në klasën e 12-të, kjo lëndë u mundëson nxënësve të thellojnë njohuritë bazë rreth dukurive dhe ligjeve të fizikës dhe u krijon atyre bazat konceptuale për të nxënit e mëtejshëm të kësaj lënde.

2 PËRMBAJTJA E PROGRAMIT

Programi orientues i lëndës së fizikës për provimet me zgjedhje të Maturës Shtetërore është mbështetur në kurrikulën me kompetenca të lëndës së fizikës bërthamë, klasa 10, 11 dhe fizikës me zgjedhje, klasa e 12-të. Ky program i ndihmon nxënësit në përgatitjen e tyre për provimin me zgjedhje në Maturën Shtetërore. Ai synon përgatitjen e tyre për të vazhduar studimet në degët e Fakultetit të Shkencave Natyrore, Inxhinierike, Mjekësore dhe Ekonomike. Nxënësit që do të zgjedhin këtë lëndë në provimet e Maturës Shtetërore duhet të konsolidojnë njohuritë e tyre për fizikën. Gjithashtu, formimi që do arrijnë ata do t'i mundësojë të kurorëzojnë me sukses sfidat para testimeve të pranimit në degët e fakulteteve të sipërpërmendura jo vetëm në universitetet e vendit tonë, por edhe në universitetet më në zë në të gjitha vendet e botës.

Gjatë përgatitjes për provimin me zgjedhje bazuar në këtë program duhet të synojmë tek nxënësi:

- Aftësitë për të zgjidhur ushtrimet e të gjitha niveleve;
- Aftësitë e të menduarit kritik;
- Aftësitë për të përdorur njohuritë fizike në situata të jetës reale;
- Aftësitë për të argumentuar, gjykuar dhe vërtetuar ligjet e fizikës.

Programi orientues për përgatitjen e provimit me zgjedhje të lëndës së fizikës në Maturën Shtetërore është mbështetur në:

- programet e lëndës së fizikës bërthamë për klasat 10-11;
- programin e lëndës së fizikës me zgjedhje për klasën e 12-të;
- udhëzuesin për zhvillimin e kurrikulës së gjimnazit;
- nivelet e arritjes së kompetencave për lëndën e fizikës për klasat 10-12.

Për të qenë lehtësisht i përdorshëm, programi përmban *strukturën e testit* në të cilën jepen kompetencat e fushës së shkencave të natyrës/lënda fizikë, tematikat si dhe peshën e secilës tematikë; rubrikën “*Llojet e pyetjeve/kërkesave/ushtrimeve*” që vlerëson në mënyrë efektive kompetencat që duhet të zotërojë nxënësi në këtë lëndë. Gjithashtu programi përmban edhe rubrikën *e rezultateve të të nxënës* ku përcaktohen konceptet dhe aftësitë kryesore për çdo tematikë të lëndës së fizikës që zhvillohet për klasat (10-12).

3 STRUKTURA E TESTIT

Hartimi i testit të fizikës bazohet te bazat metodologjike të hartimit të testeve. Veçoria e testeve të fizikës buron nga natyra e kompetencave me të cilat pajisen nxënësit gjatë nxënies së kësaj lënde. Pjesa më e rëndësishme e fazave/hapave, nëpër të cilat kalon hartimi i testit të vlerësimit lidhet me strukturën e tij, e cila ndërtohet duke u bazuar në këto faza:

- Përcaktimi i tematikave që do testohen;
- Përcaktimi i temave kryesore që përmban secila tematikë;
- Përcaktimi i koncepteve kyçe sipas temave përkatëse;
- Përcaktimi i peshave në përqindje të çdo tematike;
- Përcaktimi i rezultateve të të nxënit që do të testohen;
- Grupimi i rezultateve të të nxënit sipas niveleve të arritjeve;
- Ndërtimi i tabelës së specifikimit (Tabela e Blue –Printit);
- Hartimi i skemës së vlerësimit (Bazuar në teoremën e Gausit).

Realizimi i kompetencave gjatë gjithë zhvillimit të lëndës së fizikës ndihmon nxënësin:

- të zotërojë konceptet, dukuritë dhe ligjet e fizikës dhe t'i përdorë ato për të shpjeguar situatat e dhëna në ushtrimet përmes kërkesave të testit;
- të zbatojë ligjet e fizikës, të nxjerrë përfundime dhe t'i interpretojë ato;
- të bëjë lidhjen ndërmjet koncepteve dhe proceseve për të shpjeguar natyrën dinamike të lëndës.

4 PËRSHKRIMI I KOMPETENCAVE TË FUSHËS SË SHKENCAVE NATYRORE/ LËNDA FIZIKË

Nëpërmjet testit të lëndës së fizikës në provimin e Maturës Shtetërore, nxënësi do të vlerësohet për realizimin e kompetencave të kësaj lënde sipas peshave të përcaktuara për secilën kompetencë të fushës së shkencave të natyrës/lënda fizikë.

Kompetencat e fushës së shkencave natyrore/lënda fizikë	Përshkrimi i kompetencave të fushës së shkencave natyrore /lënda fizikë	Peshat në (%)
Identifikimi dhe zgjidhja e problemave në fizikë	<p>Nxënësi identifikon konceptet dhe zbaton ligjet e fizikës, argumenton zgjidhjen dhe planifikon procedurën për zgjidhjen e ushtrimeve:</p> <p>Treguesit kryesorë të kompetencës janë:</p> <ul style="list-style-type: none"> • shkruan të dhënat e ushtrimeve duke përdorur simbolet dhe njësitë përkatëse të madhësive fizike skalare dhe vektoriale; • përdor saktë formulat për zgjidhjen e ushtrimeve; • njehson madhësitë fizike, duke përdorur formulat matematikore që shprehin ligjet e fizikës. 	40%
Përdorimi i njohurive shkencore dhe teknologjike në fizikë	<p>Nxënësi ilustron dukuritë dhe ligjet e fizikës nëpërmjet diagrameve skematike, grafikëve, duke shpjeguar lidhjen ndërmjet madhësive që shprehin këto ligje.</p> <p>Treguesit kryesorë të kompetencës janë:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ndërton diagramet për konkretizimin e parimeve, dukurive dhe ligjeve të fizikës; • ndërton grafikët e varësisë së dy madhësive fizike, duke u mbështetur në formulat matematikore, që shprehin ligjet e fizikës; • ndërton grafikun e dy madhësive fizike, duke u 	40%

	<p>mbështetur nga një grafik i dhënë dhe formula që shpreh lidhjen ndërmjet tyre;</p> <ul style="list-style-type: none"> • përcakton vlerat e madhësive fizike, duke u nisur nga grafiku; • analizon variablat në grafikët që shprehin ligjet e fizikës; • konverton në SI njësitë matëse të madhësive fizike para kryerjes së veprimeve; • përdor saktë njësitë matëse të madhësive fizike gjatë zgjidhjes së ushtrimeve. 	
<p>Komunikimi duke përdorur gjuhën dhe terminologjinë shkencore të lëndës</p>	<p>Nxënësi argumenton rezultatet e ushtrimeve, që lidhen me dukuritë dhe ligjet e fizikës, duke përdorur terminologjinë shkencore të lëndës.</p> <p>Treguesit kryesorë të kompetencës janë:</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpreton saktë konceptet, parimet dhe ligjet e fizikës, duke u bazuar në formulat matematikore që shprehin ato; • bën interpretimin fizik të ligjeve të fizikës, duke përdorur një terminologji të saktë shkencore për të shpjeguar rezultatet e dala; • interpreton me gjuhën e duhur shkencore madhësitë fizike të paraqitura në tabela, diagrame dhe grafikë. 	<p>20%</p>

5 PESHAT QË ZË SECILA TEMATIKË/NËNTEMATIKË

Bazuar në këtë kurrikul përmbushja e kompetencave të shkencave natyrore/ lëndës fizikë, që një nxënës duhet të zotërojë përgjatë gjithë zhvillimit të lëndës arrihet nëpërmjet tematikave kryesore mbi bazën e të cilave janë hartuar programet e kësaj lënde: ndërveprimet, energjia, modelet, shkallëzimi dhe matja.

Këto tematika janë bazë për të ndërtuar njohuri, shkathtësi dhe qëndrime e vlera. Për secilën tematikë është **paraqitur pesha që zë secila prej tyre kundrejt orëve totale** të lëndës për zhvillimin e njohurive dhe rezultateve të të nxënës, që duhet të demonstrojë nxënësi në përmbushjen e kompetencave të fushës së shkencave natyrore/lënda fizikë. *Tematikat dhe renditja e tyre nuk nënkuptojnë që përmbajtja e testit duhet të zhvillohet në këtë renditje.* Ky program orientues është bazuar në përmbajtjen e temave kryesore të përzgjedhura si më të rëndësishme për nxënësit nga programi “Fizikë bërthamë”, klasa 10-11 dhe “Fizikë me zgjedhje”, klasa e 12-të. Këto duhet të jenë baza e njohurive, koncepteve dhe aftësive, që nxënësi duhet të zotërojë në fund të shkollës së mesme për të përballuar sfidat e degëve gjatë studimeve universitare.

Tematika	Ndërveprimet	Energjia	Modelet
Peshat në (%)	26%	70%	4%

Nr.	Njohuritë dhe konceptet brenda nëntematikave	Peshat në (%)
1.	Kinematika	12%
2.	Dinamika	15%
3.	Puna dhe energjia	10%
4.	Termodinamika	8%
5.	Elektrostatika	10%
6.	Rryma elektrike	13%
7.	Magnetizmi	10%
8.	Lëkundjet dhe valët. Optika valore	12%
9.	Optika gjeometrike	6%
10.	Fizika kuantike	4%
Gjithsej		100%

6 LLOJET E PYETJEVE/ KËRKESAVE/ USHTRIMEVE TË REKOMANDUARA

Llojet e pyetjeve	Përshkrimi i pyetjeve	Niveli i arritjes së kompetencave	Pikëzimi i pyetjeve
A. Pyetje me alternativa me zgjedhje të shumëfishtë ose me zhvillim (objektive)	<ul style="list-style-type: none"> Nxënësve u kërkohet të përzgjedhin për përgjigje të saktë, njëri nga 4 alternativat e dhëna; Pyetjet me alternativa janë me zgjedhje të shumëfishtë ose me zhvillim. 	<p>Niveli bazë</p> <p>Niveli mesatar</p> <p>Niveli i lartë</p>	<p>Niveli bazë (1 pikë)</p> <p>Niveli mesatar (1 pikë)</p> <p>Niveli i lartë (1 pikë)</p> <p>Shënim: Edhe pse pyetjet mund të jenë të nivelit bazë, mesatar dhe të lartë, vlerësimi i tyre në provimet e maturës shtetërore bëhet vetëm me (1 pikë).</p>
B. Pyetje të strukturuar ose me fund të hapur	<ul style="list-style-type: none"> Pyetje të strukturuar ose me fund të hapur janë pyetjet me zhvillim, në të cilat niveli i vështirësisë vjen duke u rritur; <p>Shënim: Pyetjet duhet të jenë të pavarura nga njëra-tjetra.</p>	<p>Niveli bazë</p> <p>Niveli mesatar</p> <p>Niveli i lartë</p>	<ul style="list-style-type: none"> Pikët e vendosura përbri pyetjeve të strukturuar ose me fund të hapur varen nga hapat që përdor nxënësi për zgjidhjen e ushtrimit; Vlerësimi për secilën kërkesë duhet të bëhet me pikë të plota.

7 NIVELET E ARRITJES SË KOMPETENCAVE DHE PESHAT NË PËRQINDJE (%)

Nivelet e arritjes së kompetencave dhe peshat në përqindje (%) të pyetjeve për secilin nivel	Treguesit e përmbushjes së kompetencave nga nxënësit për secilin nivel:
Niveli bazë i arritjes së kompetencave (40%)	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifikon konceptet dhe dukuritë dhe ligjet e fizikës; • përshkruan lidhjen ndërmjet dy ose më shumë proceseve, duke njohur karakteristikat kryesore të tyre.
Niveli mesatar i arritjes së kompetencave (40%)	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • përdor konceptet dhe ligjet e fizikës, si dhe i shpjegon ato; • përdor informacionin shkencor jo vetëm duke i zbatuar ligjet, por edhe duke bërë interpretimin e tyre.
Niveli i lartë i arritjes së kompetencave (20%)	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizon dhe sintetizon informacionin nëpërmjet kërkesave, duke përfutur pyetje që do t'i shërbejnë realizimit të zgjidhjes së kërkesës; • realizon lidhjet ndërmjet koncepteve dhe proceseve për të shpjeguar natyrën dinamike të lëndës.

8 TABELAT E REZULTATEVE TË TË NXËNIT PËR SECILËN TEMATIKË

Për secilën tematikë, më poshtë paraqiten njohuritë dhe rezultatet e të nxënit, që duhet të demonstrojë nxënësi për të përmbushur kompetencat e fushës së shkencave natyrore/lënda fizikë. Megjithëse njohuritë përcaktohen për secilën tematikë ato trajtohen të integruara dhe të lidhura me njëra - tjetrën.

TEMATIKA: Ndërveprimet

Njohuritë për realizimin e kompetencave të fushës së shkencave natyrore/lënda fizikë	Rezultatet e të nxënit për realizimin e kompetencave të fushës së shkencave natyrore/lënda fizikë
<p>Kinematika</p> <p>Karakteristikat e lëvizjes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rruga dhe zhvendosja • Shpejtësia • Nxitimi <p>Lëvizja një përmasore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lëvizja drejtvizore njëtrajtësisht e ndryshueshme • Rënia e lirë e trupave • Lëvizja rrethore • Nxitimi qendërsynues • Paraqitja grafike e lëvizjes 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • njehson rrugën, zhvendosjen, shpejtësinë dhe nxitimin e trupit gjatë lëvizjes ; • dallon lëvizjen me nxitim konstant nga lëvizja me nxitim të ndryshueshëm; • përcakton me metodën grafike shpejtësinë fillestare, shpejtësinë përfundimtare, nxitimin dhe zhvendosjen e trupit në një interval të dhënë kohe; • ndërton dhe krahason grafikun e rrugës që përshkon trupi nga koha dhe grafikun e zhvendosjes nga koha; • ndërton dhe interpreton grafikët e varësisë së shpejtësisë nga koha dhe nxitimit nga koha për lëvizjen drejtvizore njëtrajtësisht të ndryshueshme; • përcakton shpejtësinë e lëvizjes së një trupi duke u nisur nga pjerrësia e grafikut të $x = f(t)$; • përcakton nxitimin e lëvizjes së një trupi duke u nisur nga pjerrësia e grafikut të $v = f(t)$; • përdor ekuacionet kinematike për njehsimin e koordinatës, zhvendosjes, kohës, shpejtësisë dhe

	<p>nxitimit të trupit që lëviz;</p> <ul style="list-style-type: none"> • zbaton rregullën e shenjave për shpejtësinë dhe nxitimin kur trupi kryen lëvizjen drejtvizore njëtrajtësisht të përshpejtuar apo njëtrajtësisht të ngadalësuar; • njehson zhvendosjen e trupit duke u nisur nga grafiku i shpejtësisë nga koha; • përdor ekuacionet e lëvizjes së rënies së lirë të trupave, duke u bazuar në ekuacionet e lëvizjes drejtvizore njëtrajtësisht të ndryshueshme; • përdor ekuacionet e lëvizjes drejtvizore njëtrajtësisht të ndryshueshme për zgjidhjen e ushtrimeve; • shpjegon se trupat me masa të ndryshme kryejnë rënie të lirë me të njëjtin nxitim; • përdor formulat që shprehin madhësitë fizike që karakterizojnë lëvizjen rrethore të njëtrajtshme si p.sh.: (këndi i rrotullimit, shpejtësi lineare, shpejtësi këndore, periodë, frekuencë, nxitim qendërsynues); • shkruan dhe përdor formulat që shprehin madhësitë që karakterizojnë lëvizjen rrethore të njëtrajtshme: $V = \omega R ; a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$
<p>Dinamika</p> <p>Ligjet e Njutonit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ligji I i Njutonit dhe sistemi inercial i referimit • Ligji II i Njutonit. Rezultantja e forcave 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • përshkruan kuptimin fizik të sistemit inercial të referimit, dukurisë së inercisë dhe vetinë e inertësisë së trupave; • zbaton ligjin I të Njutonit; • ilustron dukurinë e inercisë me shembuj nga jeta e përditshme;

<ul style="list-style-type: none"> • Ligji III i Njutonit • Rezultantja e forcave • Ekuilibri • Forca e fërkimit • Fusha gravitacionale • Forca e tërheqjes së gjithësishe • Forca e rëndesës dhe pesha e trupit 	<ul style="list-style-type: none"> • përkufizon dhe zbaton ligjin II të Njutonit, që shpreh lidhjen ndërmjet forcës, masës, dhe nxitimit të trupit; • zbaton në ushtrime kushtin e ekuilibrit të forcave që veprojnë mbi një trup; • përkufizon dhe zbaton ligjin III të Njutonit në shembuj situatash të ekuilibrit të forcave që veprojnë mbi trupin; • përdor saktë njësitë matëse të forcës, masës dhe nxitimit sipas sistemit SI; • ndërton vektorialisht forcat që veprojnë mbi një trup ose mbi një sistem trupash dhe njehson rezultanten e tyre; • njehson forcën e fërkimit kur trupi lëviz në një rrafsh horizontal dhe në rrafshin e pjerrët: • $F_f = \mu F_n = \mu mg$ $F_f = \mu mg \cos\alpha$ • vlerëson llojet e fërkimit në situata të jetës së përditshme: • përcakton nga formulat koeficientin e fërkimit; • përkufizon intensitetin e fushës gravitacionale dhe lidhjen e tij me nxitimin e rënies së lirë si madhësi që e karakterizon atë nga pikëpamja e forcave; • zbaton ligjin e tërheqjes së gjithësishe në zgjidhjen e problemave: $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$ <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon si ndryshon nxitimi i rënies së lirë në pole, ekuator, dhe gjerësi gjeografike; • ndërton grafikun e nxitimit të rënies së lirë nga lartësi më të mëdha se rrezja e Tokës;
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • bën dallimin ndërmjet masës dhe peshës së trupit; • bën dallimin ndërmjet peshës dhe forcës së rëndesës; • njehson peshën e trupit kur trupi lëviz me nxitim.
<p>Zbatime të mekanikës</p> <p>Njutoniane</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lëvizja e trupave në fushën e rëndesës • Lëvizja e trupit në një rrafsh të pjerrët • Lëvizja rrethore e njëtrajtshme dhe forca qendërsynuese 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon lëvizjen e një trupi që bie vertikalisht përmes fluidit/ajër ose ujë; • përcakton vlerën e shpejtësisë konstante që arrin trupi kur forca tërheqëse e drejtuar vertikalisht poshtë barazon forcën rezistente të ajrit e drejtuar vertikalisht lart; • zbaton ligjet e Njutonit kur trupi lëviz sipas një rrafshi të pjerrët; • shpjegon me shembuj se lëvizja rrethore e njëtrajtshme është lëvizje me nxitim (interpretim cilësor); • njehson forcën qendërsynuese, që vepron mbi trupin kur ai kryen lëvizje sipas një trajektoreje rrethore: $F_c = \frac{mv^2}{R};$ <ul style="list-style-type: none"> • njehson forcën qendërsynuese kur trupi lëviz në lakun e vdekjes.
<p>Impulsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impulsi i trupit dhe impulsi i forcës • Impulsi i sistemit të trupave. Ligji i ruajtjes së impulsit • Goditjet elastike dhe joelastike 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vërteton që impulsi i forcës përcaktohet nga ndryshimi i impulsit të trupit, duke zbatuar ligjin II të Njutonit; • zbaton ligjin e ruajtjes së impulsit për një sistem trupash që kryejnë lëvizje njëpërmasore; • përdor saktë njësitë e impulsit të trupit dhe impulsit

	<p>të forcës;</p> <ul style="list-style-type: none"> • njehson impulsin e trupit me metodën grafike; • zbaton ligjin e ruajtjes së impulsit gjatë bashkëveprimit të dy trupave; • përkufizon goditjet elastike dhe joelastike dhe bën dallimin ndërmjet tyre; • zbaton ligjin e ruajtjes së impulsit kur trupat, që bashkëveprojnë kryejnë goditje elastike dhe joelastike; • shpjegon se kur goditjet janë elastike energjia kinetike e trupave nuk ndryshon, ndërsa kur goditjet janë joelastike një pjesë e energjisë kinetike humbet.
<p>Dinamika e trupit të ngurtë</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momenti i forcës. Çifti i forcave • Ekuilibri ndaj rrotullimit të trupave të ngurtë. 	<ul style="list-style-type: none"> • përshkruan kushtin e ekuilibrit të një trupi që ka bosht rrotullimi; • njehson momentin e një force, momentin e një çifti forcash dhe momentin rezultat të forcave që veprojnë mbi një trup që ka bosht rrotullimi; • zbaton rregullën e momenteve për një trup në ekuilibër.

TEMATIKA: Energjia

Njohuritë	Aftësitë dhe proceset
<p>Puna dhe energjia</p> <p>Puna mekanike</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puna mekanike e forcës konstante • Llogaritja e punës së një force jokonstante nga grafiku • Puna e forcës së rëndesës • Puna e forcave të fërkimit 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tregon se puna në mekanikë njihet si prodhimi skalar i forcës me zhvendosjen; • zbaton formulën që shpreh punën e kryer mbi trupin për zhvendosjen e tij nga një forcë konstante, kur vektori i forcës është: <ul style="list-style-type: none"> ○ në të njëjtin drejtim me vektorin e zhvendosjes; ○ pingul me vektorin e zhvendosjes; ○ formon një kënd me vektorin e zhvendosjes; • njehson grafikisht punën e kryer mbi trupin që zhvendoset nga një forcë konstante; • dallon punën e forcës lëvizëse nga puna e forcës rezistente; • njehson grafikisht punën e kryer nga një forcë jokonstante; • njehson punën e forcës së rëndesës; • njehson punën e forcës së fërkimit kur trupi lëviz : <ul style="list-style-type: none"> ○ në rrafshin horizontal ○ në rrafshin e pjerrët; • bën dallimin ndërmjet koncepteve punë dhe energji; • përdor formulën që lidh punën, fuqinë dhe energjinë.
<p>Energjia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forma të ndryshme të energjisë dhe shndërrimet e tyre 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • njehson energjinë kinetike dhe shpjegon se këtë energji e zotëron trupi në sajë të lëvizjes;

<ul style="list-style-type: none"> • Teorema e energjisë kinetike • Energjia potenciale gravitacionale • Energjia mekanike, ligji i shndërrimit dhe ruajtjes së energjisë • Fuqia. Rendimenti • Zbatime të ligjit të shndërrimit dhe të ruajtjes së energjisë mekanike 	$E_K = \frac{mv^2}{2};$ <ul style="list-style-type: none"> • njehson energjinë potenciale gravitacionale dhe shpjegon se këtë energji e zotërojnë trupat në sajë të bashkëveprimit ndërmjet tyre (ose ndërmjet pjesëve të veçanta të të njëjtit trup); $E_{pg} = mgh;$ <ul style="list-style-type: none"> • dallon energjinë potenciale gravitacionale me energjinë potenciale të elasticitetit: $E_{pg} = mgh; E_{ps} = \frac{kx^2}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> • zbaton teoremën e energjisë kinetike në zgjidhjen e problemave: $E_{k2} - E_{k1} = A_j + A_b;$ <ul style="list-style-type: none"> • zgjidh problemat që lidhen me energjinë potenciale gravitacionale dhe elasticitetit, duke zbatuar teoremën e energjisë kinetike; $A = \Delta E_K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 ;$ <ul style="list-style-type: none"> • zbaton ligjin e shndërrimit dhe ruajtjes së energjisë mekanike në rastin kur sistemi është i izoluar dhe mungojnë forcat e jashtme: $E_{m1} = E_{m2} ;$ <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon se puna e forcave të brendshme të sistemit kryhet në sajë të zvogëlimit të energjisë potenciale të sistemit dhe përdor këtë formulë në zgjidhjen e ushtrimeve: $A_b = (E_{p1} - E_{p2}) = - (E_{p2} - E_{p1});$ <ul style="list-style-type: none"> • tregon se ndryshimi i energjisë mekanike është i
---	---

	<p>barabartë me punën e forcave të jashtme të sistemit:</p> $(E_{M2} - E_{M1}) = A_j$ <ul style="list-style-type: none"> shpreh parimin e punës ose rregullën e artë të mekanikës të makinat e thjeshta, si shprehje e ligjit të shndërrimit dhe të ruajtjes së energjisë; njehson rendimentin të makinat e thjeshta si raport të energjisë së dobishme mbi energjinë e harxhuar; përdor formulën që lidh fuqinë me punën e kryer në njësinë e kohës: $P = \frac{A}{t}$
<p>Shformimet e trupave të ngurtë</p> <ul style="list-style-type: none"> Ligji i Hukut Energjia potenciale e elasticitetit 	<ul style="list-style-type: none"> njehson koeficientin e elasticitetit kur varësia është lineare: $F_e = -kx;$ njehson koeficientin e elasticitetit të një sistemi sustash kur sustat janë të lidhura në seri ose në paralel: $k = k_1 + k_2 \text{ (sustat në paralel), } 1/k = 1/k_1 + 1/k_2 \text{ (sustat në seri),}$ ndërton grafikun e varësisë së forcës së elasticitetit nga madhësia e shformimit, dhe shpjegon varësinë lineare ndërmjet tyre; njehson punën e kryer nga forca e elasticitetit, bazuar nga grafiku $F_e = -kx$; njehson punën e forcës së elasticitetit, duke u nisur nga ligji i Hukut: $A = -\frac{1}{2}k(x_1^2 - x_2^2)$
<p>FIZIKA MOLEKULARE DHE TERMODINAMIKA</p>	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> njehson temperaturën absolute, kur njohim

<p>Gazi ideal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Shkalla absolute e temperaturës • Ekuacioni i përgjithshëm i gjendjes së gazit ideal • Shtypja dhe temperatura sipas teorisë molekulare-kinetike • Energjia e brendshme e gazit ideal • Ligjet eksperimentale të gazeve 	<p>temperaturën në gradë Celsius: $T = 273^0 + t$;</p> <ul style="list-style-type: none"> • përdor shkallën gradë Celsius si njësi matëse e temperaturës së trupit, dhe shkallën gradë Kelvin për temperaturën absolute; • vërteton se ekuacioni i përgjithshëm i gjendjes së gazit ideal shprehet me formulat e mëposhtme dhe i përdor ato në zgjidhjen e problemave: <ul style="list-style-type: none"> $PV = \nu RT$; $PV = \frac{m}{M} RT$; $PV = N kT$; • përcakton energjinë kinetike mesatare të molekulave të një gazi ideal: <ul style="list-style-type: none"> $\langle ek \rangle = \frac{3}{2} kT$; • përdor formulat e mëposhtme për të njehsuar energjinë e brendshme të gazit ideal: <ul style="list-style-type: none"> ○ njëatomik $U = 3/2 m/M RT$ ○ dyatomik $U = 5/2 m/M RT$ ○ shumatomik $U = 3 m/M RT$; • ndërton dhe interpreton grafikun e procesit izohorik, izobarik dhe izotermik; • zbaton ligjet e veçanta të gazeve në zgjidhjen e problemave; • shpjegon se puna e kryer nga gazi (sistemi) varet jo vetëm nga gjendjet fillestare dhe përfundimtare, por edhe nga karakteristikat e procesit dhe e njehson atë me formulë: <ul style="list-style-type: none"> $A = p (V_2 - V_1)$; • përshkruan energjinë e brendshme si shumë të energjisë kinetike dhe potenciale për të gjitha atomet dhe molekulat e asaj lënde;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • interpreton shndërrimet fazore të lëndës nga grafiku $T=f(t)$ për një trup të ngurtë.
<ul style="list-style-type: none"> • Gjendjet e ekuilibrit termik • Izoproceset termodinamike dhe paraqitja e tyre • Parimi I i termodinamikës 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon se ekuilibri termik vendoset në një sistem trupash kur temperaturat e tyre barazohen; • bën dallimin ndërmjet punës, nxehtësisë dhe energjisë termike; • njehson punën e kryer nga gazi (sistemi) në izoproceset termodinamike; • njehson nxehtësinë, punën dhe energjinë termike, duke zbatuar parimin e parë të termodinamikës: $Q = \Delta U + A.$
<p>Elektriciteti dhe magnetizmi</p> <p>Elektrostatika</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensiteti i fushës elektrostatike. Vijat e fushës elektrike • Energjia potenciale elektrike dhe potenciali elektrik • Ligji i Kulonit • Kapaciteti elektrik. Kondensatorët • Energjia e një kondensatori të ngarkuar 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bën dallimin ndërmjet forcës elektrike dhe intensitetit të fushës elektrike; • njehson fushën elektrike të një ngarkese pikësore: $E = \frac{kq}{\epsilon r^2}$ <ul style="list-style-type: none"> • paraqet forcën që vepron mbi një ngarkesë të vendosur në një fushë elektrike të njëtrajtshme; • shpjegon se potenciali elektrik në një pikë çfarëdo të fushës elektrike përcaktohet nga energjia potenciale e një ngarkese provë pozitive prej 1 C e vendosur në po atë pikë; • shpjegon se potenciali elektrik në një pikë të fushës elektrostatike matet me punën që kryejnë forcat e fushës gjatë zhvendosjes së njësisë së ngarkesës pozitive nga pika e dhënë deri në infinit:

	<ul style="list-style-type: none"> • shpjegon se diferenca potenciale ndërmjet dy pikave të fushës elektrike është e barabartë me punën që kryejnë forcat e fushës elektrike gjatë zhvendosjes së ngarkesës (+ 1 C) nga njëra pikë në tjetrën: $A_{ab} = q_0 (V_a - V_b)$; • njehson forcën elektrike me të cilën bashkëveprojnë dy ngarkesa pikësore, duke zbatuar ligjin e Kulonit: $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} ;$ • paraqet vektorin e fushës elektrike të krijuar nga dy ngarkesa me shenja të njëjta dhe të kundërta; • njehson punën e kryer nga fusha elektrike mbi një ngarkesë që zhvendoset në këtë fushë: $A = q_0 E d ;$ • përdor formulën që lidh fushën elektrike dhe potencialin elektrik: $E = - \frac{\Delta V}{\Delta r}$ • shpjegon ndërtimin e kondensatorit dhe shpjegon konceptin fizik të tij: $C = \frac{Q}{V} ;$ • ndërton grafikun e ngarkesës nga koha gjatë ngarkimit dhe shkarkimit të tij dhe krahason grafikët përkatës; • njehson kapacitetin e kondensatorit në varësi të përmasave të tij: $C = \epsilon \epsilon_0 \frac{S}{d}$
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • përdor njësinë Farad për matjen e kapacitetit elektrik; • njehson shumën e dy kondensatorëve kur lidhen në seri dhe në paralel: $C_{\text{seri}} = C_1 \cdot C_2 / C_1 + C_2; \quad C_{\text{paralel}} = C_1 + C_2 ;$ • zbaton formulën që shpreh lidhjen ndërmjet diferencës potenciale dhe intensitetit të fushës elektrike: $E = \frac{U}{d}$ • përcakton përshkueshmërinë elektrike si madhësi që matet me raportin e kapacitetin e kondensatorit (C), kur hapësira ndërmjet armaturave të tij është e mbushur me dielektrik me kapacitetin e tij (C_0), kur hapësira është e zbrazët: $\varepsilon = \frac{C}{C_0}$ • njehson energjinë e një kondensatori të ngarkuar: $A = E = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} .$
<p>Rryma elektrike</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intensiteti i rrymës elektrike dhe densiteti i rrymës elektrike • Burimet e rrymës, f.e.m. e burimit • Ligji i Ohmit. Rezistenca elektrike 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • njehson intensitetin e rrymës elektrike: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ • paraqet grafikisht rrymën e vazhduar; • shpjegon se çdo burim rryme karakterizohet nga f.e.m. dhe rezistenca e brendshme; • bën dallimin e f.e.m. nga diferenca potenciale;

<ul style="list-style-type: none"> • Qarqet e rrymës së vazhduar • Ligji i Xhaul -Lencit 	<ul style="list-style-type: none"> • përcakton kahun e rrymës si lëvizje e orientuar e thërrmijave nga poli pozitiv në polin negativ; • përcakton kahun e fushës anësore brenda burimit nga poli negativ në polin pozitiv; • shpjegon se f.e.m. e një burimi është e barabartë me punën që kryejnë forcat anësore të burimit për zhvendosjen e njësisë së ngarkesës pozitive: $\varepsilon = \frac{A_b}{q} ;$ • njehson rezistencën elektrike të një përcjellësi në varësi të llojit të materialit, gjatësisë dhe shpërfaqjes së prerjes tërthore; $R = \rho \frac{l}{S} ;$ • shpjegon varësinë e rezistencës specifike (ρ) nga temperatura dhe koeficienti termik i rezistencës specifike (α); • tregon se njësia matëse e diferencës potenciale dhe forcës elektromotore është volt (V); • paraqet qarkun elektrik me elementët (burim rryme, voltmetër, ampermetër, diodë, elektromotor, rezistencë, llambë, etj.); • njehson rezistencën e përgjithshme të qarkut për rezistencat e lidhjes në seri dhe paralel; • ndërton skemat ekuivalente të qarqeve elektrike me lidhje të përzier ; • shpjegon kuptimin fizik të f.e.m. dhe rezistencës së brendshme të burimit; • zbaton ligjin e Omit për një pjesë homogjene, qarkun
--	--

	<p>e plotë homogjen, për një pjesë heterogjene të qarkut elektrik:</p> $I = \frac{U}{R} ; I = \frac{\varepsilon}{R + r} ; U - \varepsilon_k = IR;$ <ul style="list-style-type: none"> • përdor saktë njësitë e punës, tensionit, rrymës, rezistencës, f.e.m dhe fuqisë; • njehson rrymën që kalon në secilën rezistencë të qarkut elektrik; • njehson tensionin që zbatohet në secilën rezistencë të qarkut elektrik; • ndërton dhe interpreton grafikët e rrymës në varësi të tensionit për temperatura të ndryshme; • interpreton ligjin e Xhaul-Lencit, si ligj i shndërrimit të energjisë elektrike në energji termike; • zbaton ligjin e Xhaul-Lencit në zgjidhjen e problemave: $Q = I^2 Rt = UIt ;$ <ul style="list-style-type: none"> • njehson fuqinë termike të rrymës: • përdor formulën që lidh energjinë, diferencën potenciale, rrymën dhe kohën.
<p>Fusha magnetike</p> <p>Fusha magnetike. Drejtimi i fushës magnetike</p> <p>Fusha magnetike e Tokës</p>	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon kuptimin fizik të vektorit të fushës magnetike B; • paraqet grafikisht, me anë të vijave të forcës, fushën magnetike të një magneti prej shufre të drejtë ose në formë patkoi; • shpjegon se bashkëveprimi magnetik realizohet

<p>Efekti magnetik i rrymës elektrike</p> <p>Vijat e fushës magnetike që krijojnë përcjellësat me rrymë</p> <p>Forca e Amperit. Vektori i induksionit të fushës magnetike</p> <p>Forca e Lorencit. Zbatime</p>	<p>nëpërmjet fushës magnetike;</p> <ul style="list-style-type: none"> tregon se Toka është një magnet gjigand, që ka polin (N) në jugun gjeografik dhe polin (S) në veriun gjeografik; përcakton drejtimin e vijave të forcës së fushës magnetike të një përcjellësi drejtvizor me rrymë ose të një spire me rregullën e dorës së djathtë; zbaton ligjin e Amperit për të njehsuar forcën që ushtron fusha magnetike mbi përcjellësin me rrymë: $F = BIl\sin\varphi;$ <ul style="list-style-type: none"> zbaton rregullën e dorës së majtë për përcaktimin e drejtimit të forcës magnetike mbi përcjellësin me rrymë; njehson forcën e Lorencit, si forcë që ushtrohet mbi ngarkesat elektrike kur ato lëvizin në një fushë magnetike: $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ <ul style="list-style-type: none"> njehson rrezen e rrethit sipas të cilit lëviz një thërrmijë e ngarkuar me masë m, e cila lëviz me shpejtësi v, kur hyn pingul me vijat e fushës magnetike të njëtrajtshme me induksion B: $R = \frac{mv}{qB}.$
<p>Elektromagnetizmi</p> <p>Induksioni elektromagnetik</p> <p>Fluksi magnetik</p>	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> njehson fluksin magnetik dhe ndryshimin e tij: $\Phi = B S \cos \alpha \quad \Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1;$ <ul style="list-style-type: none"> përdor njësinë T(tesla) për induksionin e fushës

<p>Induksioni elektromagnetik. Ligji i Faradeit. Rregulla e Lencit</p> <p>Induktiviteti i bobinës</p>	<p>magnetike dhe njësinë W (Weber) për fluksin e fushës magnetike;</p> <ul style="list-style-type: none"> tregon se për sa kohë në një përcjellës të mbyllur ndryshon fluksi magnetik , që përshkon përcjellësin, në të lind rrymë e induktuar; përcakton kahun e rrymës së induktuar në përcjellësin e mbyllur duke zbatuar ligjin e Lencit: zbaton ligjin e Faradeit për njehsimin e f.e.m. të induktuar në përcjellësin e mbyllur me rrymë: $\varepsilon_{in} = - \frac{N\Delta\phi}{\Delta t} ;$ <ul style="list-style-type: none"> përcakton me rregullën e dorës së djathtë kahun e rrymës së induktuar mbi përcjellësin drejtvizor me rrymë, që lëviz në fushën magnetike: njehson forcën elektromotore të induktuar në përcjellësin me rrymë të induktuar; $\epsilon_i = Blv$
<p>Lëkundjet dhe valët</p> <p>Lëkundjet harmonike</p> <p>Përshkrimi i lëkundjeve periodike</p> <p>Lëkundjet e thjeshta harmonike</p> <p>Lavjerrësi matematik</p> <p>Lavjerrësi elastik trup-sustë</p> <p>Ekuacioni i lëkundjeve</p>	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> përshkruan kushtet që plotësohen për prodhimin e lëkundjeve të thjeshta harmonike; njehson madhësitë që karakterizojnë lëvizjen lëkundëse periodike: amplitudë, periodë, frekuencë, frekuencë këndore, diferencë faze; përdor ekuacionin e lëkundjeve harmonike , si funksion sinusoidal ose kosinusoidal i zhvendosjes nga koha: $x = A \sin \omega t, \quad x = A \cos \omega t,$

Paraqitja grafike, faza dhe diferenca e fazës së lëkundjeve harmonike

- ndërton grafikët e $x=f(t)$, $v=f(t)$, $a=f(t)$ në lëkundjet e thjeshta harmonike;
- zbaton ekuacionin e lëkundjeve të thjeshta harmonike për përcaktimin e zhvendosjes, shpejtësisë dhe nxitimit në funksion të kohës:

$$x = x_0 \sin \omega t ; v = v_0 \cos \omega t ; a = a_0 \sin \omega t$$

$$x = A \sin \omega t ; v = A\omega \cos \omega t ; a = - A \omega^2 \sin \omega t$$

$$x_0 = A \quad v_0 = A\omega \quad a_0 = A \omega^2$$

- përdor formulën që lidh nxitimin dhe me zhvendosjen në zgjidhjen e problemave:

$$a = - \omega^2 x;$$

- përcakton nga grafiku zhvendosjen, shpejtësinë dhe nxitimin në lëkundjet e thjeshta harmonike;
- shpjegon se lavjerrësi elastik është rast i sistemeve lëkundëse harmonike;
- përshkruan kushtet që plotëson lavjerrësi elastik për të kryer lëkundje të thjeshta harmonike;
- njehson periodën dhe frekuencën e lavjerrësit elastik (trup –sustë):

$$\bullet \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad f = \frac{1}{T}$$

- zgjidh problema me formulat e lavjerrësit matematik:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} ; f = \frac{1}{T}$$

- përshkruan shndërrimin e energjisë kinetike dhe

	<p>potenciale në lëkundjet e thjeshta harmonike;</p> <ul style="list-style-type: none"> • zbaton ligjin e shndërrimit dhe ruajtjes së energjinë mekanike për sistemin trup-sustë dhe lavjerrësin matematik.
<p>Valët mekanike/ bredhëse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valët gjatësore dhe tërthore • Karakteristikat e valës. Ekuacioni i valës (gjatësia e valës, frekuenca, shpejtësia e përhapjes së valës dhe lidhja midis tyre) • Shpejtësia e valës në mjedise të ndryshme • Energjia dhe intensiteti i valës 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dallon valët gjatësore nga valët tërthore, duke i ilustruar me shembuj; • interpreton paraqitjen grafike të valëve gjatësore dhe tërthore nëpërmjet shembujve; • njehson madhësitë fizike që karakterizojnë valën mekanike: (zhvendosje, amplitudë, gjatësi vale, fazë, diferencë fazë, periodë, frekuencë dhe shpejtësi e valës); • përdor formulën që shpreh lidhjen e shpejtësisë së valës, frekuencës dhe gjatësisë së saj: <ul style="list-style-type: none"> $v = \lambda f ;$ • shpjegon si ndryshon shpejtësia e përhapjes së zërit në trupat e ngurtë, lëngje dhe gaze; • shpjegon faktin se vala mbarb energji; • përdor formulën që lidh intensitetin e valës me amplitudën e saj: <ul style="list-style-type: none"> $I \sim A^2.$

TEMATIKA: Modelet

Njohuritë	Aftësitë dhe proceset
<p>Modeli valor i dritës dhe thërrmijave</p> <p>Optika gjeometrike</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ligji i pasqyrimin dhe i përthyerjes • Pasqyrimi i plotë i brendshëm. Fibrat optikë • Prizmi prej qelqi • Pllaka qelqi me faqe paralele • Dispersioni i dritës 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • përshkruan dhe zbaton ligjin e pasqyrimin dhe të përthyerjes së dritës: $\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{v_1}{v_2} \qquad n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta;$ <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon çfarë ndodh me shpejtësinë e dritës, kur drita kalon nga ajri në një pllakë qelqi me faqe paralele; • përdor formulën që jep lidhjen ndërmjet treguesit të përthyerjes dhe shpejtësive të dritës në dy mjediset ku kalon ajo; • ndërton dhe krahason modelet grafike të përhapjes së valëve dritore nga burime në mjedise të ndryshme; • ndërton drejtimin e rrezeve të dritës kur kalojnë prizmin prej qelqi; • shpjegon pse prizmi prej qelqi zbërthen dritën e bardhë në të gjitha ngjyrat e spektrit; • shpjegon se pasqyrimi i plotë i brendshëm ndodh kur drita kalon nga një mjedis me tregues përthyerje më të madh në një mjedis me tregues përthyerje më të vogël; • përcakton këndin kufi të rënies për të cilin ndodh pasqyrimi i plotë i brendshëm; • shpjegon ndërtimin dhe funksionimin e fibrave optike si zbatim i pasqyrimin të plotë të brendshëm; • jep shembuj të përdorimit të fibrave optike në mjekësi dhe telekomunikacion.

<p>Drita</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valët dritore • Pasqyra e rrafshët • Thjerrat përmbledhëse dhe shpërndarëse 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • shpjegon se drita është valë elektromagnetike; • tregon se shpejtësia e dritës është shpejtësia më e madhe e njohur deri tani; • ndërton shëmbëllimin e përftuar nga një pasqyrë e rrafshët dhe tregon karakteristikat e tij; • ndërton me ndihmën e rrezeve shëmbëllimin e objektit kur ai vendoset para një thjerre përmbledhëse ose një thjerrë shpërndarëse (interpretim cilësor); • shpjegon se nga thjerrat shpërndarëse përftohet gjithmonë shëmbëllim virtual; • shpjegon se qelqi zmadhues është një aparat i thjeshtë optik, i përbërë nga një thjerrë përmbledhëse, që shërben për zmadhimin e objekteve; • përkufizon madhësitë që karakterizojnë thjerrat (vatër e thjerrës, largësi vatrore, treguesit e përthyerjes së mjediseve, shëmbëllim real dhe virtual, fuqi optike); • ndërton shëmbëllimet e përftuar nga thjerrat përmbledhëse dhe shpërndarëse dhe liston karakteristikat e shëmbëllimeve (real-virtual, i drejtë- i përmbysur, i zmadhuar- i zvogëluar).
<p>Optika valore</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interferencë me çarjet e Jungut • Difraksioni nga një çarje 	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • përcakton kushtet e interferencës: $d \sin \theta = k \lambda, \quad \text{ku } k = 0, 1, 2, 3, \dots$ $d \sin \theta = (2k + 1) \lambda / 2, \quad d \sin \theta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

	<p>ku $k= 0,1,2,3,\dots$</p> <ul style="list-style-type: none"> përcakton kushtet e difraksionit nga një çarje: $b \sin \theta = k\lambda.$
<p>Natyrë valore e thërmijave</p> <p>Natyrë valore e thërmijave</p>	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> shpjegon pse fotoni ka një natyrë të dyfishtë, si valore ashtu dhe grimcore; shpjegon hipotezën e De-Brojlit për dualizmin grimcë-valë , duke theksuar se jo vetëm rrezatimi ka natyrë grimcore, por edhe thërmijat e lëndës kanë natyrë valore; zbaton formulën e De-Brojlit, që shpreh dualizmin valë –thërmijë: $\lambda = h/p; \quad \lambda = \frac{h}{p}$
<p>Modeli kuantik i rrezatimit elektromagnetik</p> <p>Fotoefekti</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Efekt i fotoelektrik. Ekuacioni i Ajnshtajnit</p>	<p>Nxënësi:</p> <ul style="list-style-type: none"> përshkruan kuptimin fizik të fotonit dhe njehson energjinë e tij, për një frekuencë të dhënë: $E = hf;$ <ul style="list-style-type: none"> shpjegon dukurinë e fotoefektit dhe argumenton ligjet e fotoefektit; zbaton ekuacionin e Ajnshtajnit për dukurinë e fotoefektit në zgjidhjen e problemeve: $hf = A_d + E_k ;$ <ul style="list-style-type: none"> përcakton frekuencën prag për të cilën ndodh fotoefekti.