

FIZICA

Programa pentru examenul de bacalaureat, 2013

Autori:

- **Victor Păgînu**, consultant, Ministerul Educației (coordonator),
- **Ion Botgros**, profesor universitar, dr. în șt. fiz.-mat., Institutul de Științe ale Educației,
- **Angela Gordienco**, profesor, grad didactic superior, Liceul Teoretic "N.Iorga", Chișinău,

Recenzenți:

- **Viorel Bocancea**, profesor universitar, dr. în șt. ped., Universitatea de Stat din Tiraspol,
- **Victor Ciuvaga**, profesor, grad didactic superior, Liceul Teoretic "C.Stere", Soroca

1. PRELIMINARII

Programa de examen este elaborată în conformitate cu *Concepția de predare-învățare-evaluare a fizicii*, cu prevederile *Curriculumului modernizat al disciplinei Fizică, astronomie și cu Metodologia de organizare și desfășurare a examenelor de bacalaureat, anul școlar 2012-2013*. Programă prezintă un document reglator și normativ menit să asigure desfășurarea corectă și eficientă a examenului.

Programă este destinată elevilor, profesorilor, părinților, managerilor de instituții, inspectorilor etc.

2. STATUTUL DISCIPLINEI ÎN CONTEXTUL TUTUROR EXAMENELOR

În cadrul examenului de Bacalaureat – 2013, Fizica are statut de *disciplină la solicitare pentru profilurile real, umanistic, arte, sport, tehnologic*.

Timpu de realizare a testului de examen este 180 de minute. Testul va conține itemi din domeniile:

- Mecanică
- Termodinamică și fizică moleculară
- Electrodinamică
- Optică geometrică
- Fizică modernă

3. COMPETENȚE TRANSDISCIPLINARE PENTRU TREAPTA LICEALĂ DE ÎNVĂȚĂMÎNT

Competențe de învățare/de a învăța să înveți

- Competențe de a stăpîni metodologia de integrare a cunoștințelor de bază despre natură, om și societate în scopul satisfacerii nevoilor și acționării pentru îmbunătățirea calității vieții personale și sociale.
- Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat
- Competențe de a comunica argumentat în limba maternă/limba de stat în situații reale ale vieții.
- Competențe de a comunica într-un limbaj științific argumentat.
- Competențe de comunicare într-o limbă străină
- Competențe de a comunica argumentat într-o limbă străină în situații reale ale vieții.
- Competențe de bază în matematică, științe și tehnologie
- Competențe de a organiza activitatea personală în condițiile tehnologiilor aflate în permanentă schimbare.
- Competențe de a dobîndi și a stăpîni cunoștințe fundamentale din domeniul Matematică, Științe ale naturii și Tehnologii în coraport cu nevoile sale.
- Competențe de a propune idei noi în domeniul științific.
- Competențe acțional-strategice
- Competențe de a-și proiecta activitatea, de a vedea rezultatul final, de a propune soluții de rezolvare a situațiilor-problemă din diverse domenii.
- Competențe de a acționa autonom și creativ în diferite situații de viață pentru protecția mediului.
- Competențe digitale, în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC)
- Competențe de a utiliza în situații reale instrumentele cu acțiune digitală.
- Competențe de a crea documente în domeniul comunicativ și informațional și a utiliza serviciile electronice, inclusiv rețeaua Internet, în situații reale.
- Competențe interpersonale, civice, morale
- Competențe de a colabora în grup/echipă, a preveni situații de conflict și a respecta opiniile semenilor săi.
- Competențe de a manifesta o poziție activă civică, solidaritate și coeziune socială pentru o societate non-discriminatorie.
- Competențe de a acționa în diferite situații de viață în baza normelor și valorilor moral-spirituale.
- Competențe de autocunoaștere și autorealizare
- Competențe de gândire critică asupra activității sale în scopul autodezvoltării continue și autorealizării personale.
- Competențe de a-și asuma responsabilități pentru un mod sănătos de viață.
- Competențe de a se adapta la condiții și situații noi.
- Competențe culturale, interculturale (de a recepta și de a crea valori)

- Competențe de a se orienta în valorile culturii naționale și a culturilor altor etnii în scopul aplicării lor creative și autorealizării personale.
- Competențe de toleranță în receptarea valorilor interculturale.
- Competențe antreprenoriale
- Competențe de a stăpîni cunoștințe și abilități de antreprenoriat în condițiile economiei de piață în scopul autorealizării în domeniul antreprenorial.
- Competența de a-și alege conștient viitoarea arie de activitate profesională.

4. COMPETENȚELE SPECIFICE DISCIPLINEI

- Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii
- Competența de investigație științifică în domeniul fizicii
- Competența de comunicare științifică
- Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii
- Competența de protecție a mediului ambiant.

5. DOMENII DE CONȚINUT

Domeniul *Mecanică*

Notă! Subcompetențele notate cu * se referă doar la profilul real.

Nr. d/o	Competențe specifice	Sub-competențe	Obiective de evaluare
1.	Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea conceptelor punct material, mobil, *solid rigid, corp de referință, sistem de coordonate, sistem de referință, *vector de poziție, traiectorie, deplasare, distanță parcursă, viteză, accelerație, perioadă, frecvență, viteză unghiulară, accelerație centripetă în studiul mișcărilor corpurilor. • Formularea principiilor dinamicii; • Descrierea calitativă a conceptelor: lucru mecanic, energie cinetică, energie potențială, lucrul forțelor de greutate, de elasticitate, de frecare, impuls mecanic, *moment cinetic, lege a conservării (energiei, impulsului mecanic, *momentului cinetic); • Analiza fenomenelor oscilatorii utilizând mărimile caracteristice ale mișcării oscilatorii. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să valorifice și să redea independent o informație privind fenomenele mecanice studiate (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite; să interpreteze corect formulele, schemele, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc). - să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
2.	Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea particularităților mișcării rectilinii uniforme și mișcării rectilinii uniform variate prin evidențierea relației cauză - efect; • Identificarea condițiilor în care energia, impulsul, *momentul cinetic se conservă. • Investigarea științifică a fenomenelor în care se aplică legile de conservare a energiei mecanice, impulsului și *momentului cinetic. • Stabilirea condițiilor în care corpul se află în echilibru de translație sau în echilibru de rotație. • Analiza, din punct de vedere energetic a oscilațiilor amortizate și a oscilațiilor forțate. 	<ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile mecanicii; - să realizeze un raționament corect privind investigațiile științifice realizate. <p>(-Identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite . -Prezentarea în formă scrisă, însoțită de grafice, schițe, desene, tabele etc.)</p>
3.	Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea analitică și grafică a legilor mișcărilor mecanice studiate: ($x = f_1(t)$, $v_x = f_2(t)$, $a_x = f_3(t)$). • Utilizarea noțiunilor viteză, accelerație și a legilor mișcărilor mecanice la rezolvarea problemelor în situații concrete. • *Descrierea calitativă și cantitativă a mișcării corpurilor pe traiectorii parabolice. 	<ul style="list-style-type: none"> - să rezolve situații din domeniul mecanicii în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.

		<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea principiilor (legilor) mecanicii newtoniene, legii lui Hooke, legilor frecării în situații concrete. • Descrierea calitativă și *cantitativă a mișcării corpurilor sub acțiunea mai multor forțe în sisteme de referință inerțiale. • Utilizarea mărimilor fizice: lucrul mecanic, puterea și energia mecanică, impulsul, *momentul cinetic, teorema variației impulsului și legii conservării impulsului, teorema variației energiei cinetice și legii conservării energiei mecanice la rezolvarea problemelor. • Aplicarea condițiilor de echilibru în situații concrete. • *Determinarea poziției centrului de greutate al corpurilor în situații concrete. • Aplicarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii la rezolvarea problemelor. 	
4.	Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentarea și descrierea relativității mișcării mecanice. • Interpretarea forței de greutate ca forță de atracție universală manifestată în vecinătatea Pământului. • Analiza calitativă și *cantitativă a fenomenului de interferență și calitativă, a difracției undelor mecanice, cu stabilirea condițiilor de producere ale acestor fenomene. • *Explicarea producerii și efectelor unui seism (nivel calitativ). 	<p>- să prezinte (de ex., în formă de eseu) ideile de bază ale fenomenelor și proceselor mecanice, dezvoltându-le prin exemple și detalii semnificative conform condițiilor solicitate;</p> <p>- să expună în scris, argumentat științific, informația privind opinia proprie despre subiectele științifice studiate în mecanică.</p>
5.	Competența de protecție a mediului ambiant.	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea normelor de protecție a mediului ambiant la deplasarea cu mijloacele de transport, protejarea fonică. • Estimarea consecințelor rezonanței. • *Planificarea unor strategii de protecție în raport cu posibilele efecte ale seismelor. 	<p>- să estimeze și să expună în scris o relație despre consecințele rezonanței.</p> <p>- să elaboreze concluzii și recomandări privind metode de protecție în raport cu *posibilele efecte ale seismelor, protejare fonică ș.a..</p>

Domeniul *Termodinamică și fizică moleculară*

Nr. d/o	Competențe specifice	Sub-competențe	Obiective de evaluare
1.	Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Definirea conceptelor: sistem termodinamic, starea sistemului termodinamic, parametri de stare (T, p, V). • Explicarea fenomenelor legate de structura discretă a substanței. • Explicarea principiului întâi al termodinamicii ca lege de conservare. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <p>- să valorifice și să redea independent o informație privind fenomenele termice (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite;</p>

			<p>- să interpreteze corect formulele, schemele, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc).</p> <p>- să utilizeze informația asimilată în situații concrete.</p>
2.	Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Investigarea științifică a unei transformări simple a gazului ideal. • Identificarea domeniilor de aplicare în viață și în tehnică a transformărilor simple în gaze. • *Argumentarea cinetico-moleculară a deformării mecanice și a dilatării termice a solidelor. • *Investigarea științifică a unui fenomen superficial. 	<p>- să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile termodinamicii și ale fizicii moleculare;</p> <p>- să realizeze un raționament corect privind investigațiile realizate în cadrul studierii fenomenelor termice.</p> <p>(-Identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite . -Prezentarea în formă scrisă, însoțită de grafice, schițe, desene, tabele etc.)</p>
3.	Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea mărimilor fizice caracteristice structurii discrete a substanței, a formulei fundamentale a teoriei cinetico-moleculare, a ecuației de stare a gazului ideal la rezolvarea problemelor. • Utilizarea: ecuației calorice de stare a gazului ideal, ecuației calorimetrice, principiului I al termodinamicii pentru transformările izotermă, izocoră, izobară, *adiabatică la rezolvarea problemelor. • *Utilizarea mărimilor fizice: coeficientul de tensiune superficială, tensiunea mecanică, modulul lui Young, coeficientul de dilatare termică la rezolvarea problemelor. 	<p>- să rezolve situații din domeniul fenomenelor termice în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.</p>
4.	Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea modelului gaz ideal, • Descrierea principiului de funcționare a motoarelor termice și mașinilor frigorifice. • *Descrierea substanțelor cristaline și amorfe, a fenomenelor superficiale, a transformărilor de fază. 	<p>- să prezinte (de ex., în formă de eseu) ideile de bază ale fenomenelor și proceselor termice, dezvoltându-le prin exemple și detalii semnificative conform condițiilor solicitate;</p> <p>- să expună în scris, argumentat științific, informația privind opinia proprie despre subiectele științifice studiate în termodinamică și fizica moleculară.</p>
5.	Competența de protecție a	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și analiza problemelor ecologice, cauzate de utilizarea mașinilor termice. 	<p>- să estimeze și să expună în scris o relație despre consecințele ecologice ale utilizării</p>

	mediului ambiant.		mașinilor termice. - să elaboreze concluzii și recomandări privind metode de protecție a mediului ambiant la utilizarea mașinilor termice..
--	-------------------	--	--

Domeniul *Electrodinamica*

Nr. d/o	Competențe specifice	Sub-competențe	Obiective de evaluare
1.	Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> Definirea conceptelor utilizate la studiul fenomenelor electromagnetice (conform prevederilor curriculumului la fizică pentru gimnaziu și liceu), formularea legilor fizice (legea lui Coulomb, legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit, legea lui Ohm pentru un circuit întreg, legea lui Joule, regula burghiului, regula mîinii stîngi, *legea electrolizei, legii inducției electromagnetice, regula lui Lenz). 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> să valorifice și să redea independent o informație privind fenomenele electromagnetice (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite; să interpreteze corect formulele, schemele, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc). să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
2.	Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> *Argumentarea caracterului conservativ al cîmpului electrostatic. *Analiza dependenței rezistivității de temperatură a diferitor substanțe și fenomenului supraconductibilitate. Stabilirea analogiei dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice. 	<ul style="list-style-type: none"> să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile electrodinamicii; să realizeze un raționament corect privind investigațiile științifice realizate în cadrul studierii fenomenelor electromagnetice. (<i>-Identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite.</i> -Prezentarea în formă scrisă, însoțită de grafice, schițe, desene, tabele etc.)
3.	Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> Aplicarea mărimilor caracteristice ale cîmpului electric, a legii lui Coulomb și principiului superpoziției cîmpurilor în situații concrete. Aplicarea formulelor capacității electrice, capacității condensatorului plan cu dielectric, *capacităților echivalente ale grupărilor condensatoarelor la rezolvarea problemelor. Aplicarea legilor lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru circuitul 	<ul style="list-style-type: none"> să rezolve situații investigate din domeniul fenomenelor electromagnetice în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrînd competența de achiziții pragmatice.

		<p>întreg (simplu), legii lui Joule, formulelor lucrului, puterii și *randamentului la rezolvarea problemelor.</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplicarea legii inducției electromagnetice și a regulii lui Lenz, a mărimilor inductanță, energia câmpului magnetic în situații concrete.• Rezolvarea problemelor cu aplicarea mărimilor caracteristice curentului alternativ: *(intensitatea curentului și tensiunea instantanee, frecvența, perioada, pulsația faza, defazajul), valoarea efectivă a tensiunii și intensității curentului; *(rezistența activă, reactanța inductivă, reactanța capacitivă, impedanța; puterea activă, puterea reactivă, factorul de putere).• Utilizarea relațiilor dintre mărimile caracteristice unde electromagnetice la rezolvarea unor probleme simple.• Utilizarea conceptelor ce caracterizează interferența, difracția și polarizarea luminii, *aplicarea formulelor din fotometrie la rezolvarea problemelor.	
4.	Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none">• Explicarea comportării conductorilor și dielectricilor în câmp electric.• Enunțarea aplicațiilor efectelor curentului electric și descrierea principiilor de funcționare a aparatelor electrocasnice.• *Explicarea conducerii electrice în semiconductoare(calitativ);• Descrierea principiului de funcționare a diodei semiconductoare și a *tranzistorului.• Explicarea conducerii electrice în metale, semiconductoare, electroliți, gaze și în tuburi cu raze catodice.• Descrierea mișcării purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic (și electric).• *Explicarea calitativă a principiului de funcționare a acceleratoarelor de particule elementare.• Descrierea fenomenului de inducție electromagnetică și *autoinducție.• *Explicarea principiului de funcționare a aparatelor de măsurat electrice.• Descrierea modalităților de generare a t. e. m. alternative.• Explicarea principiului de funcționare a transformatorului.• Descrierea din punct de vedere energetic a oscilațiilor libere în circuitul oscilant.• Descrierea calitativă a producerii câmpului electromagnetic și propagării unde electromagnetice.	<ul style="list-style-type: none">- să prezinte (de ex., în formă de eseu) ideile de bază ale fenomenelor și proceselor electromagnetice, dezvoltându-le prin exemple și detalii semnificative conform condițiilor solicitate;- să expună în scris, argumentat științific, informația privind opinia proprie despre subiectele științifice studiate în electrodinamică.

5.	Competența de protecție a mediului ambiant.	<ul style="list-style-type: none"> • Relatarea despre unele aplicații ale conductorilor, dielectricilor și condensatoarelor în viața cotidiană. • Identificarea aplicațiilor curentului electric în diferite medii în viața cotidiană. • Analiza problemelor transportului energiei electrice la distanțe mari. • Estimarea acțiunii biologice a undelor electromagnetice și aplicarea unor măsuri de protecție a mediului și a propriei persoane la utilizarea curentului electric, undelor electromagnetice. 	<p>- să estimeze și să expună în scris o relatare despre consecințele ecologice ale utilizării curentului electric, undelor electromagnetice.</p> <p>- să elaboreze concluzii și recomandări privind metode de protecție a mediului ambiant la utilizarea curentului electric și undelor electromagnetice.</p>
----	---	--	--

Domeniul *Optica geometrică (în baza prevederilor curriculumului la fizică, cl. A IX-a).*

Nr. d/o	Competențe specifice	Sub-competențe	Obiective de evaluare
1.	Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea fenomenelor de reflexie, refracție și dispersie a luminii. • Formularea legilor reflexiei, refracției și a formulei lentilei subțiri la rezolvarea problemelor. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să valorifice și să redea independent o informație privind fenomenele optice (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite; - să interpreteze corect formulele, schemele, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc). - să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
2.	Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Construirea imaginilor în oglinzi sferice și lentile subțiri (investigație analitică și grafică). • Investigarea instrumentelor optice (lupa, aparatul fotografic, aparatul de proiecție, microscopul). 	<ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, opticii geometrice; - să realizeze un raționament corect privind investigațiile realizate în cadrul studierii fenomenelor optice. <p>(-Identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite . -Prezentarea în formă scrisă, însoțită de grafice, schițe, desene, tabele etc.)</p>

3.	Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea legilor reflexiei, refracției și a formulei lentilei subțiri la rezolvarea problemelor. 	- să rezolve situații din domeniul fenomenelor optice, în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.
4.	Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none"> Descrierea fenomenelor de reflexie, refracție și dispersie a luminii. Identificarea defectelor de vedere și stabilirea modalităților de corectare a acestora. 	<ul style="list-style-type: none"> să prezinte (de ex., în formă de eseu) ideile de bază ale fenomenelor optice studiate, dezvoltându-le prin exemple și detalii semnificative condițiilor solicitate; să expună în scris, argumentat științific, informația privind opinia proprie despre subiectele științifice studiate în optica geometrică.

Domeniul *Fizica modernă*

Nr. d/o	Competențe specifice	Sub-competențe	Obiective de evaluare
1.	Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> *Enunțarea postulatelor lui Einstein; postulatelor lui Bohr. *Interpretarea formulelor pentru intervalele de timp și lungime și explicarea relativității acestor mărimi. Interpretarea legilor efectului fotoelectric, ecuației lui Einstein pentru fotoefect. Analiza fenomenelor în care se manifestă structura compusă a atomului și argumentarea viabilității modelului planetar al atomului. Caracterizarea diferitor nuclee atomice utilizând proprietățile generale ale acestora: structură, dimensiuni, masă, sarcină electrică. *Caracterizarea unor particule elementare (electronul, etc.) utilizând proprietățile acestora (masa de repaus, timpul mediu de viață, sarcina electrică, etc). 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> să valorifice și să redea independent o informație privind fenomene relativiste, fenomene cuantice, fenomene și interacțiuni în interiorul atomului, fenomene și interacțiuni nucleare (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite; să interpreteze corect formulele, schemele, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc). să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
2.	Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> *Descrierea unor mișcări cu utilizarea elementelor de cinematică și dinamică relativistă. Identificarea domeniilor de aplicare ale efectului fotoelectric. *Modelarea difracției electronilor pe cristale (calitativ), descrierea 	<ul style="list-style-type: none"> să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile fizicii moderne; să realizeze un raționament privind investigațiile realizate în cadrul studierii fenomenelor relativiste, fenomenelor cuantice,

		<p>principiului funcționării microscopului electronic (aspecte generale).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea din perspectiva fizicii cuantice a interacțiunii electron-nucleu (pe baza postulatelor lui Bohr). 	<p>fenomenelor și interacțiunilor în interiorul atomului, fenomenelor și interacțiunilor nucleare.</p> <p><i>(-Identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite . -Prezentarea în formă scrisă, însoțită de grafice, schițe, desene, tabele etc.)</i></p>
3.	Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • *Aplicarea dependenței masei de viteză și a legăturii dintre masă și energie la rezolvarea problemelor. • Aplicarea formulelor energiei, masei și impulsului fotonului, legilor efectului fotoelectric, ecuației lui Einstein pentru fotoefect, la rezolvarea problemelor. • *Calcularea energiei de legătură și determinarea stabilității unor nuclee atomice. • *Aplicarea legii dezintegrării radioactive la rezolvarea unor probleme. 	<p>- să rezolve situații din domeniul fenomenelor relativiste, fenomenelor cuantice, fenomenelor și interacțiunilor în interiorul atomului, fenomenelor și interacțiunilor nucleare, în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.</p>
4.	Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none"> • Explicarea efectului fotoelectric extern, a esenței ipotezei lui Planck despre cuanta de energie, *esenței ipotezei lui de Broglie. • *Descrierea fenomenului de tranziție cuantică, efectului LASER și identificarea unor domenii de utilizare a laserului. • Explicarea proceselor de dezintegrare α, β, γ. 	<p>- să prezinte (de ex., în formă de eseu) ideile de bază ale fenomenelor studiate în fizica modernă, dezvoltându-le prin exemple și detalii semnificative conform condițiilor solicitate;</p> <p>- să expună în scris, argumentat științific, informația privind opinia proprie despre subiectele științifice studiate în fizica modernă.</p>
5.	Competența de protecție a mediului ambiant.	<ul style="list-style-type: none"> • *Protecția personală și colectivă în diverse activități cu utilizarea laserului. • Descrierea principiului de funcționare a reactorului nuclear și estimarea posibilelor efecte ale accidentelor nucleare. • Identificarea efectelor biologice ale radiațiilor ionizante, *(a unor dispozitive utilizate pentru detecția și măsurarea radiațiilor) și cunoașterea regulilor de protecție. 	<p>- să estimeze și să expună în scris o relație despre consecințele ecologice ale utilizării *laserului, reactorului nuclear (energiei nucleare).</p> <p>- să elaboreze concluzii și recomandări privind metode de protecție a mediului ambiant la utilizarea *laserului, reactorului nuclear (energiei nucleare).</p>

6. EXEMPLE DE ITEMI

Domeniul *Mecanică*

Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii

1. Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:

- Mișcarea unui corp se consideră uniform variată dacă viteza lui...
- Într-o mișcare circulară uniformă vectorul accelerației centripete este orientat...
- La trecerea de la un sistem de referință inerțial la altul legile mecanicii newtoniene...
- Lucrul mecanic al unei forțe ce acționează perpendicular pe direcția mișcării este egală cu...
- Ocolirea marginii obstacolelor de către unde se numește...

2. Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații (marcând *A*, dacă afirmația este adevărată și *F*, dacă ea este falsă):

- În starea de repaus a unui corp forța de frecare este întotdeauna egală cu zero.
- Căderea liberă este o mișcare uniform accelerată.
- Impulsul corpului în mișcarea circulară uniformă este orientat spre centrul cercului.
- Legea conservării energiei mecanice este adevărată pentru sisteme de corpuri izolate.
- Unda sonoră este o undă transversală.

3. Sub acțiunea unei forțe de 98 N un resort s-a alungit cu 4 cm.

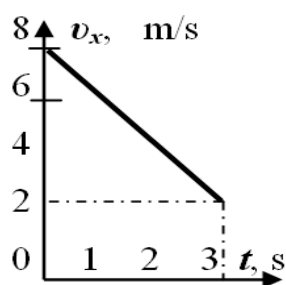
Determinați coeficientul de elasticitate al resortului.

Competența de investigație științifică în domeniul fizicii

1. În figura alăturată este reprezentat graficul dependenței de timp a proiecției vitezei unui corp cu masa de 1 kg.

Investigați mișcarea acestui corp și determinați:

- proiecția rezultantei forțelor ce acționează asupra corpului;
- trasați graficul dependenței de timp a proiecției rezultantei forțelor ce acționează asupra corpului.



Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii

- *În cadrul unor manevre militare un obiect-țintă, situat pe o colină, se vede sub un unghi de 30° față de orizontală. Distanța pe orizontală pînă la țintă este egală cu 4,4 km. Știind, că unghiul de tragere este de 45° , determinați viteza obuzului.
- *Pe un plan înclinat cu lungimea de 13 m și înălțimea de 5 m este plasată o ladă cu masa de 52 kg. Coeficientul de frecare dintre suprafețele de contact ale corpului și planului înclinat este egal cu 0,5. Ce forță trebuie aplicată lăzii pe direcția planului înclinat pentru a o deplasa uniform în jos ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

3. Un corp cu masa de 1 kg efectuează oscilații armonice conform legii: $x = 0,2 \cos 3t$, (m).
Determinați energia mecanică totală a oscilatorului.

Item integrat (Competența de comunicare științifică, Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii, Competența de protecție a mediului ambiant)

1. Fie, că e necesar să determinați coeficientul de frecare de alunecare dintre un corp paralelipipedic și o suprafață orizontală. Aveți la dispoziție corpul respectiv și un dinamometru.
- Prezentați un eseu în care veți descrie succint procesul de determinare a coeficientului de frecare.
 - Deduceți formula de calcul a coeficientului de frecare de alunecare.
 - Propuneți 2 soluții de combatere a pericolelor alunecării vehiculelor la deplasarea acestora pe timp de iarnă.

Domeniul Termodinamică și fizică moleculară

Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii

1. Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:

- Energia cinetică a mișcării de translație a moleculelor unui gaz ideal este direct proporțională cu...
- În transformarea izotermă cantitatea de căldură primită de gazul ideal este egală cu...
- Vaporizarea care se realizează în toată masa lichidului se numește...
- Motoarele termice transformă energia internă a combustibililor în...
- Variația energiei interne într-un proces ciclic este...

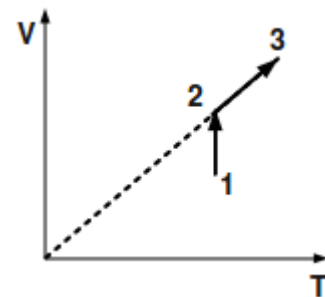
2. Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații (marcând A, dacă afirmația este adevărată și F , dacă ea este falsă):

- Volumul unui gaz ideal aflat la presiune constantă crește liniar cu temperatura.
- Presiunea vaporilor saturați nu depinde de volumul pe care ei îl ocupă.
- Lucrul gazului într-un proces ciclic este diferit de zero.
- Înălțimea la care se ridică un lichid aderent într-un vas capilar este direct proporțională cu raza acestuia.
- În transformarea izocoră cantitatea de căldură transmisă sistemului este egală cu lucrul mecanic efectuat de acesta.

3. Determină randamentul motorului termic dacă se cunoaște că pe parcursul unui ciclu acesta a primit de la încălzitor o cantitate de căldură egală cu 1200 J și a cedat răcitorului cantitatea de căldură egală cu 924 J.

Competența de investigație științifică în domeniul fizicii

1. În figura 1 sînt reprezentate grafic procesele efectuate asupra unei mase constante de gaz ideal în coordonate V, T .



a) Numiți procesele.

b) Cum a variat presiunea gazului în transformările 1-2-3?

Argumentați răspunsul.

c) Reprezentați transformările 1-2-3 în coordonatele p, V .

2. Trasați în coordonatele p, T transformările unei mase constante de gaz ideal: 1-2 - destindere izotermă, 2-3 - răcire izocoră, 3-4 - comprimare izotermă pînă la presiunea inițială.

3. Un gaz ideal monoatomic a trecut din starea inițială caracterizată de parametrii $p_1=1,8 \cdot 10^5$ Pa, $V_1=4,5$ L în starea finală cu parametrii $p_2=1,4 \cdot 10^5$ Pa, $V_2=6,5$ L. Pe diagrama (p, V) procesul de trecere dintre aceste stări se reprezintă printr-un segment de dreaptă ce le unește. Calculați pentru acest proces:

a) Lucrul mecanic efectuat de gaz;

b) Variația energiei interne a gazului;

c) Cantitatea de căldură primită.

Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii

1. Identificați gazul aflat într-un balon la presiunea $8,31 \cdot 10^5$ Pa, temperatura de 700 K avînd densitatea egală cu 4 kg/m^3 .

2. La fabricarea alicelor, picăturile de plumb topit cad în apă ce are temperatura de 17°C . Aflați masa plumbului, care va încălzi 1kg de apă pînă la 100°C . Pierderile de energie în mediul înconjurător sunt neglijate.

(Se cunosc: temperatura de topire a plumbului - 327°C ; căldura latentă specifică de topire a plumbului - 25 kJ/kg ; căldura specifică a plumbului - $130 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$; căldura specifică a apei - $4,2 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$.)

3. Temperatura gazului închis într-un balon a variat de la 27°C pînă la 327°C . De cîte ori a variat:

a) presiunea gazului?

b) viteza termică a moleculelor lui?

Item integrat (Competența de comunicare științifică, competența de achiziții pragmatice specifice fizicii, competența de investigație științifică)

1. Fie că este necesar să determinați coeficientul de tensiune superficială a unui lichid avînd la dispoziție o balanță, un șubler, o seringă (fără ac), un pahar pentru colectarea picăturilor, o pană de lemn moale.

a) Prezentați un eseu succint în care veți descrie o metodă de determinare a coeficientului de tensiune superficială.

b) Deduceți formula de calcul.

Domeniul *Electrodinamica*

Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii

1. Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:

- Capacitatea electrică a conductorului izolat este egală cu raportul dintre sarcina electrică a acestuia și...
- În circuitul de curent alternativ bobina crează un defazaj al tensiunii în avans cu $\pi/2$ față de...
- În semiconductoarele de tip **n** concentrația electronilor de conducție este ... decât concentrația golurilor.
- Fenomenul inducției electromagnetice constă în...
- Într-un circuit oscilant real sînt posibile doar oscilații electromagnetice...

2. Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații (marcînd **A**, dacă afirmația este adevărată și **F**, dacă ea este falsă):

- Potențialul electric este același în toate punctele conductorului aflat în câmp electrostatic.
- Rezistivitatea metalului la încălzire se micșorează.
- Dioda semiconductoare se folosește pentru redresarea curentului electric.
- Cîmpul magnetic nu modifică valoarea vitezei particulei încărcate, ci numai direcția ei.
- Condensatorul introduce în circuitul de curent alternativ o rezistență aparentă a cărei valoare e direct proporțională cu capacitatea condensatorului.

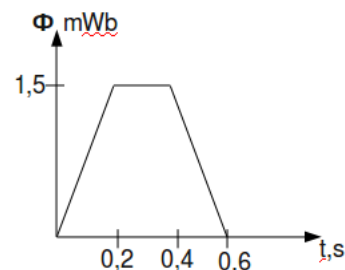
3. Un elev utilizează un transformator ce conține o bobină primară prevăzută pentru o tensiune de 220 V și două bobine secundare la care se obține, respectiv, 36 V și 6 V. Dorind să obțină tensiunea de 42 V, el a legat bobinele secundare în serie, însă a obținut tensiunea de 30 V.

De ce nu s-a obținut tensiunea dorită? Ce trebuie să facă elevul pentru obținerea tensiunii de 42 V?

Competența de investigație științifică în domeniul fizicii

1. Fluxul magnetic ce străbate o bobină variază în funcție de timp conform graficului de mai jos.

- Determinați valoarea maximă a t.e.m. indusă în bobină, dacă aceasta conține 1000 de spire.
- Trasați graficul dependenței t.e.m. de inducție indusă în spirele bobinei în funcție de timp.



2. *O grupare din două condensatoare de capacități electrice egale cu 0,2 mF și 0,3 mF, legate în serie, este conectată la o sursă de tensiune electrică egală cu 9V.

Determinați:

- capacitatea electrică echivalentă grupării;
- sarcinile electrice ale condensatoarelor;
- tensiunile electrice dintre armăturile fiecărui condensator.

3. Intensitatea curentului din circuitul oscilant ideal alcătuit dintr-o bobină de inductanță $L = 10 \text{ H}$ și un condensator variază în timp conform legii $i = 0,1 \sin 100\pi t; (A)$.

Determinați:

- perioada oscilațiilor;
- capacitatea electrică a condensatorului;
- energiile maxime ale câmpurilor electric și magnetic.

Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii

- Elementul de încălzire al unui cuptor electric, confecționat din nicrom, are lungimea de 20 m și aria secțiunii transversale egală cu $0,44 \text{ mm}^2$. Calculați cantitatea de căldură degajată de cuptor timp de 30 min, dacă acesta funcționează la tensiunea de 220 V. (rezistivitatea nicromului este egală cu $1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$)
- Într-o baie electrolitică ce funcționează la tensiunea de 5V s-au depus pe catod 310 mg de cositor timp de 5 minute. Calculați rezistența electrolitului. (Echivalentul electrochimic al cositorului este $0,62 \cdot 10^{-6} \text{ kg/C}$)
- Un proton a intrat într-un câmp magnetic omogen perpendicular pe liniile de inducție și efectuează $8 \cdot 10^6$ rotații pe secundă. Determinați inducția câmpului magnetic.

Item integrat (Competența de comunicare științifică, competența de achiziții pragmatice specifice fizicii, competența de investigație științifică, competența de protecție a mediului ambiant)

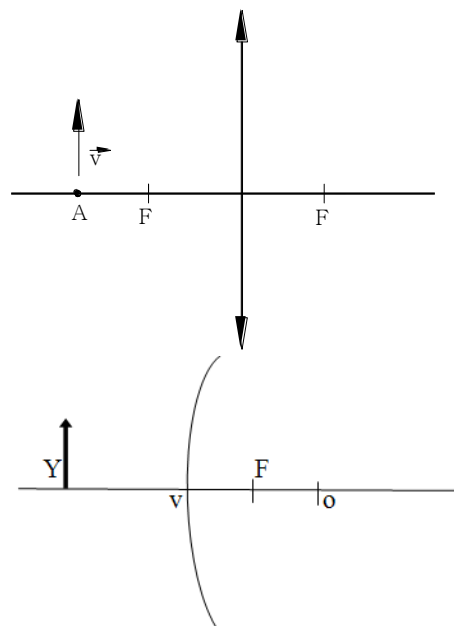
- Fie că este necesar să determinați intensitatea curentului de scurtcircuit având la dispoziție sursă de tensiune, reostat, ampermetru, voltmetru, întrerupător, fire de conexiune.
 - Prezentați un eseu în care veți descrie succint procesul de determinare a intensității curentului electric de scurtcircuit.
 - Deduceți formula de calcul.
 - Prezentați 2 argumente de ce trebuie să evităm scurtcircuitarea în rețelele electrice.

Domeniul Optica geometrică (în baza prevederilor curriculumului la fizică, cl. A IX-a)

Competența de investigație științifică în domeniul fizicii, Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii

- Un obiect se află la distanța de 0,2 m de la o lentilă convergentă. Distanța de la imaginea acestui obiect până la lentilă este egală cu 5 cm.
 - Determinați distanța focală a lentilei.
 - Calculați convergența lentilei.
- Un obiect se află la distanța de 30 cm de la o lentilă divergentă cu distanța focală de 10 cm.
 - Care este distanța de la imagine până la lentilă?
 - Calculați distanța dintre obiect și imagine.

3. Din punctul A un obiect se mișcă cu viteza de 2 cm/s, perpendicular pe axa optică principală a unei lentile convergente cu distanța focală de 15 cm (vezi fig. de mai jos). Determinați cu ce viteză se deplasează imaginea lui, dacă distanța punctului A de la lentilă este egală cu 20 cm.



4. În figura alăturată este dat obiectul Y plasat în fața unei oglinzi convexe. Construiți și caracterizați imaginea obiectului Y.

Domeniul *Fizica modernă*

Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii

1. Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:

- Conform teoriei relativității restrânse la mărirea vitezei corpului masa lui...
- Energia fotonului depinde direct proporțional de...
- La efectul fotoelectric lumina manifestă proprietăți...
- În experiențele lui Rutherford particulele α erau deviate din cauza interacțiunii lor cu...
- Nucleul ${}^7_3\text{Li}$ este constituit din ... protoni și ... neutroni.

2. Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații (marcând A, dacă afirmația este adevărată și F, dacă ea este falsă):

- Energia oricărui corp este proporțională cu masa lui de repaus.
- Toate procesele din natură decurg la fel în orice sistem de referință inerțial.
- Absorbind un foton, masa atomului crește.
- În rezultatul efectului fotoelectric metalul neutru devine încărcat negativ.
- La trecerea dintr-o stare staționară în alta atomul nu emite și nici nu absoarbă energie.

Competența de investigație științifică în domeniul fizicii

- Determinați energia fotoelectronilor emiși dintr-o substanță sub acțiunea radiației cu lungimea de undă egală cu $0,1 \mu\text{m}$ dacă pragul roșu al fotoefectului pentru această substanță este $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$.
- În reacția de fisiune a uraniului ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{140}_{58}\text{Ce} + {}^{94}_{40}\text{Zn} + x {}^0_{-1}\text{e} + y {}^1_0\text{n}$ se elimină x electroni și y neutroni. Determinați numerele x și y .

7. CONȚINUTURI PENTRU EVALUARE

NOTĂ!

Conținuturile subliniate sînt obligatorii pentru profilul umanist. Pentru profilul real conținuturile se aplică integral.

MECANICA

I. CINEMATICA

- Punct material. Sistem de referință. Traiectorie. Drum parcurs (distanță parcursă) și deplasare.
- Mișcarea rectilinie uniformă. Viteza. Legea mișcării. Graficul coordonatei și al vitezei.
- Relativitatea mișcării mecanice. Compunerea deplasărilor. Compunerea vitezelor.
- Mișcarea rectilinie uniform variată. Viteza medie. Viteza momentană.
- Accelerația. Mișcarea uniform accelerată. Ecuația vitezei. Legea mișcării. Graficul vitezei și al accelerației.
- Mișcarea circulară uniformă a punctului material. Perioada. Frecvența. Viteza unghiulară. Accelerația centripetă.

II. DINAMICA

- Principiul inerției. Sisteme de referință inerțiale.
- Masă. Forță. Principiul fundamental al dinamicii.
- Principiul acțiunii și reacțiunii. Principiul suprapunerii forțelor.
- Deformări elastice. Legea lui Hooke.
- Atracția universală. Legea atracției universale. Forța de greutate. Greutatea corpului.
- Căderea liberă a corpurilor. Accelerația căderii libere.
- Forța de frecare.
- Mișcarea corpurilor pe verticală și pe traiectorii parabolice.
- Mișcarea corpurilor sub acțiunea mai multor forțe.
- Echilibrul de translație.
- Momentul forței. Echilibrul de rotație.
- Centrul de greutate.
- Echilibrul în câmp gravitațional.

III. LUCRUL ȘI ENERGIA MECANICĂ. IMPULSUL MECANIC

- Lucrul mecanic. Puterea. Lucrul forței de greutate. Lucrul forței elastice. Lucrul forței de frecare.
- Energia cinetică și energia potențială a punctului material. Teorema variației energiei cinetice a punctului material. Legea transformării și conservării energiei mecanice pentru sisteme conservative de forțe.
- Impulsul mecanic al unui punct material. Impulsul forței. Teorema variației impulsului pentru un punct material.

- Legea conservării impulsului mecanic pentru un sistem izolat de puncte materiale.
Mișcarea reactivă.
- Ciocniri.
- Momentul cinetic al punctului material. Legea conservării momentului cinetic.

IV. MECANICA FLUIDELOR

(în baza prevederilor curriculumului la fizică pentru învățământul gimnazial)

- Presiunea. Legea lui Pascal. Legea lui Arhimede. Plutirea corpurilor.

V. Oscilații și unde mecanice

- Mișcarea oscilatorie. Oscilații mecanice. Oscilatorul armonic. Pendulul elastic.
- Pendulul gravitațional. Legea conservării energiei mecanice în mișcarea oscilatorie.
- Compunerea oscilațiilor.
- Oscilații amortizate și oscilații forțate. Rezonanța.
- Unde mecanice. Unde transversale și unde longitudinale. Caracteristicile undelor.
- Principiul lui Huygens.
- Reflexia și refracția undelor.
- Interferența undelor mecanice.
- Difracția undelor mecanice.
- Elemente de acustică. Ultrasunete. Infrasonete.
- Unde seismice.

TERMODINAMICA ȘI FIZICA MOLECULARĂ

- Fenomene termodinamice.
- Sistemul termodinamic. Starea sistemului termodinamic. Parametri de stare.
- Modelul gazului ideal.
- Formula fundamentală a TCM a gazului ideal.
- Temperatura.
- Ecuatia de stare a gazului ideal.
- Transformări simple ale gazului ideal.
- Energia internă a gazului ideal. Lucrul în termodinamică. Cantitatea de căldură. Coeficienți calorici.
- Principiul întâi al termodinamicii. Transformarea adiabatică. Principiul al doilea al termodinamicii (nivel calitativ).
- Motoare termice. Mașini frigorifice. Poluarea mediului ambiant.
- Starea lichidă a substanței. Fenomene superficiale. Fenomene capilare. Dilatarea termică a lichidelor.
- Starea solidă. Substanțe cristaline și substanțe amorfe. Deformarea corpurilor solide. Dilatarea termică a solidelor.
- Transformări de fază (stare): vaporizare-condensare, topire – solidificare, sublimare – desublimare.
- Umiditatea aerului.

ELECTRODINAMICA

I. ELECTROSTATICA

- Electrizarea corpurilor. Interacțiunea sarcinilor electrice în vid. Legea lui Coulomb.
- Cîmp electric. Intensitatea cîmpului electric. Principiul superpoziției.
- Potențialul electric. Diferența de potențial. Lucrul cîmpului electric la deplasarea sarcinii punctiforme. Suprafețe echipotențiale.
- Conductori în cîmp electric. Dielectrici în cîmp electric.
- Permitivitatea mediului. Interacțiunea sarcinilor electrice în dielectric.
- Capacitatea electrică. Condensatorul. Capacitatea condensatorului plan. Gruparea condensatoarelor.
- Energia cîmpului electrostatic.

II. ELECTROCINETICA. CURENTUL ELECTRIC ÎN DIFERITE MEDII

- Curent electric. Circuite electrice.
- Intensitatea curentului electric. Tensiunea electrică.
- Rezistența electrică. Reostate. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit.
- Gruparea rezistorilor. Calculul circuitelor simple și ramificate de curent continuu.
- Tensiunea electromotoare. Legea lui Ohm pentru un circuit întreg.
- Lucrul și puterea curentului electric. Legea lui Joule.
- Curentul electric în metale. Dependența rezistenței de temperatură.
- Curentul electric în semiconductori. Semiconductori intrinseci. Semiconductori extrinseci. Joncțiunea p-n. Aplicații. Dioda semiconductoare.
- Curentul electric în electroliți. Disociația electrolitică. Legea lui Faraday.
- Curentul electric în gaze. Curentul electric în tuburi cu raze catodice.

III. ELECTROMAGNETIZMUL

- Cîmpul magnetic. Conductori parcurși de curent în cîmp magnetic. Inducția magnetică. Forța electromagnetică (forța Ampere).
- Fluxul magnetic.
- Acțiunea cîmpului magnetic asupra particulei încărcate în mișcare. Forța Lorentz.
- Mișcarea sarcinilor electrice în cîmp magnetic și electric.
- Fenomenul inducției electromagnetice. Regula lui Lenz. Legea inducției electromagnetice.
- Autoinducție. Inductanța. Energia cîmpului magnetic.

IV. CURENTUL ELECTRIC ALTERNATIV

- Curent alternativ. Valorile efective ale intensității și tensiunii. Rezistența activă. Reactanțele inductivă și capacitivă. Circuite de curent electric alternativ. Circuite de curent alternativ cu rezistor, bobină și condensator (RLC) legate în serie. Rezonanța în circuit de curent alternativ. Puterea în circuitul de curent alternativ.
- Producerea energiei electrice. Generatorul de curent electric alternativ.
- Transformatorul. Randamentul transformatorului.

V. OSCILAȚII ȘI UNDE ELECTROMAGNETICE

- Mișcarea oscilatorie. Oscilații armonice. Perioada, frecvența, amplitudinea, faza. Pendulul gravitațional. Oscilațiile unui corp fixat de un resort elastic. Transformarea energiei în procesul mișcării oscilatorii. Legea mișcării oscilatorului armonic.
- Circuit oscilant. Analogia dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice. Oscilații libere în circuit ideal. Formula lui Thomson. Legea conservării energiei într-un circuit oscilant.
- Cîmp electromagnetic.
- Unde electromagnetice. Proprietățile undelor. Circuit oscilant deschis. Energia undei. Clasificarea undelor electromagnetice.
- Natura electromagnetică a luminii. Determinarea vitezei luminii.
- Interferența luminii. Coerența.
- Dispersia luminii.
- Difracția luminii. Rețeaua de difracție.
- Polarizarea luminii.

OPTICA GEOMETRICĂ

(în baza prevederilor curriculumului la fizică, cl. A IX-a)

- Reflexia luminii. Legea reflexiei. Oglinda plană. Oglinzi sferice. Construcția imaginilor în oglinzi plane și sferice.
- Refracția luminii. Legea refracției. Refracția în lama cu fețe plan-paralele și în prisma triunghiulară. Reflexia totală.
- Lentile. Formula lentilei subțiri. Mărirea liniară a lentilei. Construirea imaginilor în lentile subțiri.

FIZICA MODERNĂ

I. ELEMENTE DE TEORIA RELATIVITĂȚII RESTRÂNSE

- Postulatele lui Einstein. Consecințe. Elemente de cinematică și dinamică relativistă. Legătura dintre masă și energie.

II. ELEMENTE DE FIZICĂ CUANTICĂ

- Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric.
- Fotonul. Energia și impulsul fotonului.

III. ELEMENTE DE FIZICA ATOMULUI

- Spectre atomice. Analiza spectrală.
- Fenomene și experiențe în care se manifestă structura compusă a atomului.
- Experiența lui Rutherford. Modelul planetar al atomului.
- Postulatele lui Bohr. Modelul cuantificat al atomului (calitativ).

IV. ELEMENTE DE FIZICA NUCLEULUI ATOMIC. PARTICULE ELEMENTARE

- Fenomene și interacțiuni nucleare. Dimensiunile nucleului atomic. Constituenții nucleului atomic. Izotopi.

- Forțe nucleare. Energia de legătură. Energia de legătură pe un nucleon. Nuclee stabile și nestabile.
- Radioactivitatea naturală și artificială. Legea dezintegrării radioactive.
- Reacții nucleare. Tipuri de reacții nucleare. Legi de conservare în reacții nucleare. Fisiunea nucleelor de uraniu. Reacții în lanț. Reactorul nuclear. Fuziunea termonucleară.
- Detectori de radiații ionizante. Protecția contra radiațiilor.
- Acceleratoare de particule elementare.
- Elemente de fizică a particulelor elementare.
- Interacțiuni fundamentale și modelul unificat al materiei.

8. MATRICEA DE SPECIFICAȚII

Profil real:

Nr. d/o	Domenii de conținut	Domenii cognitive			TOTAL
		Cunoaștere și înțelegere	Aplicare	Integrare	
1.	Mecanică	-	2	1	3 itemi
2.	Termodinamică și fizică moleculară	1	1		2 itemi
3.	Electrodinamică	1	1	2	4 itemi
4.	Optică geometrică	-	-	1	1 item
5.	Fizica modernă	1	1	-	2 itemi
	TOTAL	25%	42%	33%	12 itemi

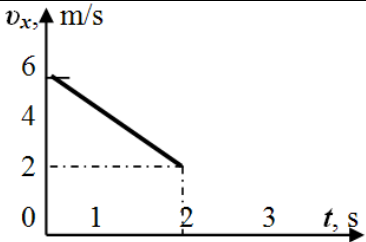
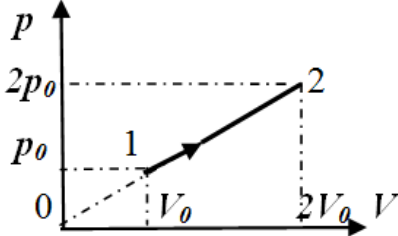
Profil umanist:

Nr. d/o	Domenii de conținut	Domenii cognitive			TOTAL
		Cunoaștere și înțelegere	Aplicare	Integrare	
1.	Mecanică	1	1	1	3 itemi
2.	Termodinamică și fizică moleculară	1	1		2 itemi
3.	Electrodinamică	1	2	1	4 itemi
4.	Optică geometrică	-	1	-	1 item
5.	Fizica modernă	1	1	-	2 itemi
	TOTAL	33%	50%	17%	12 itemi


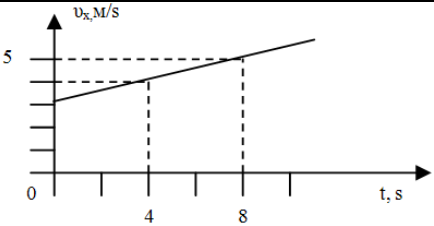
9. MODELE DE TESTE

Profil real

Nr.	Item	Scor												
I. ÎN ITEMII 1-3 RĂSPUNDEȚI SCURT LA ÎNTREBĂRI CONFORM CERINȚELOR ÎNAINȚATE:														
1.	<p>Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:</p> <p>a) La mișcarea corpului pe orizontală variația energiei potențiale în câmpul forței de greutate este ...</p> <p>b) La dilatarea izotermă a gazului ideal presiunea lui este invers proporțională cu ...</p> <p>c) Unghiul dintre viteza unei sarcini electrice și forța Lorentz este egal cu ...</p> <p>d) La trecerea dintr-un mediu optic mai dens în altul mai puțin dens modulul vitezei de propagare a luminii ...</p> <p>e) La fotoefectul electric extern, odată cu micșorarea lungimii de undă a radiației incidente, viteza fotoelectronilor ...</p>	5												
2.	<p>Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>Energie nucleară</td> <td>1 T</td> </tr> <tr> <td>TEM de inducție</td> <td>1 kN/m²</td> </tr> <tr> <td>Masa molară</td> <td>1 eV</td> </tr> <tr> <td>Impulsul corpului</td> <td>1 mV</td> </tr> <tr> <td>Presiunea</td> <td>1 kg/mol</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1 kg m/s</td> </tr> </table>	Energie nucleară	1 T	TEM de inducție	1 kN/m ²	Masa molară	1 eV	Impulsul corpului	1 mV	Presiunea	1 kg/mol		1 kg m/s	5
Energie nucleară	1 T													
TEM de inducție	1 kN/m ²													
Masa molară	1 eV													
Impulsul corpului	1 mV													
Presiunea	1 kg/mol													
	1 kg m/s													
3.	<p>Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații (marcând <i>A</i>, dacă afirmația este adevărată și <i>F</i>, dacă ea este falsă):</p> <p>a) La mărirea masei corpului perioada pendulului gravitațional se micșorează.</p> <p>b) În medicină se utilizează termofoare din cauciuc umplute cu apă fierbinte datorită căldurii specifice mari a apei.</p> <p>c) Masa unei bile încărcate negativ se va mări dacă o vom atinge cu o altă bilă identică neutră.</p> <p>d) Lentila convergentă poate da pe un ecran imagini micșorate ale obiectului</p> <p>e) Particulele α pot pătrunde în nucleele atomilor mai ușor decât neutronii.</p>	5												
II. ÎN ITEMII 4-9 RĂSPUNDEȚI LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVAȚI, SCRIND ARGUMENTĂRILE ÎN SPAȚIILE REZERVATE														
4.	<p>O bobină se află în repaus într-un câmp magnetic, iar capetele ei sunt conectate la un galvanometru. Valoarea fluxului magnetic variază cu timpul conform graficului reprezentat în figură. În care intervale de timp galvanometrul va indica apariția curentului electric în bobină?</p>		2											
5.	<p>Frecvența unui foton este egală cu $6 \cdot 10^{14}$ Hz, iar a altui foton este $4 \cdot 10^{14}$ Hz. De câte ori energia primului foton este mai mare decât energia fotonului al doilea?</p>	3												
6.	<p><i>Itemul 6 este alcătuit din două afirmații, legate între ele prin conjuncția "deoarece". Stabiliți, dacă afirmațiile sînt adevărate (scriind <i>A</i>), sau false (scriind <i>F</i>) și dacă între ele există relație "cauză-efect" (scriind "da" sau „nu”).</i></p> <p>6. În rezultatul dezintegrării α numărul de masă se micșorează cu două unități, deoarece particula α conține 2 protoni.</p> <p>Răspuns: I afirmație – <input type="checkbox"/> a II afirmație – <input type="checkbox"/>; relație "cauză-efect" <input type="checkbox"/>.</p>	3												

7.	În figura alăturată este reprezentat graficul dependenței de timp a proiecției vitezei unui corp cu masa de 500 g. Determinați: a) proiecția accelerației acestui corp; b) proiecția rezultantei forțelor ce acționează asupra corpului; c) trasați graficul dependenței de timp a proiecției rezultantei forțelor ce acționează asupra corpului.		7
8.	În figura alăturată este reprezentat graficul unei transformări a gazului ideal monoatomic. Considerînd V_0 și p_0 cunoscute, determinați: a) Lucrul efectuat de gaz în această transformare; b) Variația energiei lui interne în această transformare.		6
9.	Într-o lentilă convergentă cu convergența de $1/6 \text{ cm}^{-1}$, distanța dintre obiect și imaginea lui reală este egală cu 25 cm. Determinați distanța de la obiect pînă la lentilă.	6	
III. ÎN ITEMII 10-12 SCRIEȚI REZOLVAREA COMPLETĂ A SITUAȚILOR DE PROBLEMĂ PROPUSE.			
10.	Într-un condensator plan cu aer cu plăcile orizontale este suspendată de un fir imponderabil o bilă mică cu masa de 2 g, încărcată cu o sarcină pozitivă de $1\mu\text{C}$. Distanța dintre plăci este egală cu 2 cm. Condensatorului i-a fost aplicată o tensiune de 200V, astfel încît placa de sus s-a încărcat negativ, iar cea de jos – pozitiv. Determinați forța de tensiune din fir. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)	8	
11.	Printr-un conductor legat la bornele unei surse de curent cu rezistența internă de 1Ω trece un curent cu intensitatea de 3A. Dacă în serie cu acest conductor se leagă un conductor identic cu primul, intensitatea curentului devine egală cu 2A. a). Determinați, ce rezistență are fiecare dintre cele două conductoare. b) Ce randament are circuitul electric în cazul conectării unui singur conductor. c) Determinați tensiunea dintre bornele sursei pentru cazul al doilea, cînd sunt conectate ambele conductoare.	8	
12.	Fie, că e necesar să determinați coeficientul de frecare statică dintre un corp paralelipipedic și o suprafață orizontală. Aveți la dispoziție corpul respectiv și un dinamometru. a) Prezentați un eseu succint în care veți descrie cum veți proceda pentru a determina coeficientul de frecare statică. b) Deduceți formula de calcul a coeficientului de frecare statică. c) Cum să procedăm pentru a determina în acest caz coeficientul de frecare la alunecarea corpului pe aceeași suprafață orizontală, avînd la dispoziție aceleași aparate. d). Propuneți 2 soluții de protecție a drumurilor, la deplasarea vehiculelor de mare tonaj pe timp de vară.	9	

Profil umanist

Nr.	Itemi	Scor
I. ÎN ITEMII 1-3 RĂSPUNDEȚI SCURT LA ÎNTREBĂRI CONFORM CERINȚELOR ÎNAINȚATE:		
1.	<p>Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:</p> <p>a) Dacă rezultanta forțelor ce acționează asupra unui corp este egală cu zero, atunci într-un sistem de referință inerțial corpul se va mișca...</p> <p>b) Energia internă a gazului ideal se compune din...</p> <p>c) Purtătorii de sarcină electrică majoritari în semiconductorii de tip n sunt...</p> <p>d) Trecând printr-o prismă de sticlă plasată în aer fasciculul de lumină se abate spre...</p> <p>e) La trecerea dintr-o stare staționară în altă stare staționară cu energia mai mică, atomul ... o cantă de energie electromagnetică.</p>	5
2.	<p>Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă:</p> <p>Inductanța μC</p> <p>Sarcina electrică H</p> <p>Presiunea m</p> <p>Distanța focală k N/m²</p> <p>Cantitatea de căldură m⁻¹ J</p>	5
3.	<p>Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații, marcând A, dacă afirmația este adevărată și F dacă afirmația este falsă:</p> <p>a) La căderea liberă a corpului energia lui potențială se micșorează.</p> <p>b) Motorul termic transformă energia termică în energie mecanică.</p> <p>c) Liniile de inducție magnetică într-un magnet permanent își au începutul la polul sud și extremitatea la polul nord al magnetului.</p> <p>d) La suprafața de separație dintre două medii transparente are loc doar refracția fasciculului de lumină.</p> <p>e) În rezultatul efectului fotoelectric metalul neutru devine încărcat negativ.</p>	5
II. ÎN ITEMII 4-9 RĂSPUNDEȚI LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVAȚI, SCRIIND ARGUMENTĂRILE ÎN SPAȚIILE REZERVATE		
4.	<p>În figura alăturată sînt reprezentate două sarcini electrice punctiforme. Arătați pe desen forțele de interacțiune dintre ele.</p> 	2
5.	<p>În reacția de fisiune a uraniului ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{58}^{140}Ce + {}_{40}^{94}Zn + x {}_0^1e + y {}_0^1n$ se elimină x electroni și y neutroni. Determinați numerele x și y.</p>	3
6.	<p>Itemul 6 este alcătuit din două afirmații, legate între ele prin conjuncția "deoarece". Stabiliți, dacă afirmațiile sînt adevărate (scriind A), sau false (scriind F) și dacă între ele există relație "cauză-efect" (scriind "da" sau „nu”).</p> <p>6. Energia cinetică a fotoelectronilor depinde de frecvența luminii, <i>deoarece</i> la efectul fotoelectric lucrul de ieșire a electronului din substanță depinde de lungimea undei luminoase.</p> <p>Răspuns: I afirmație – <input type="checkbox"/>; a II afirmație – <input type="checkbox"/>; relație "cauză-efect" – <input type="checkbox"/>.</p>	3
7.	<p>Folosind graficul dependenței de timp a proiecției vitezei mișcării unui corp cu masa de 0,5kg:</p> <p>a. Scrieți legea dependenței de timp a coordonatei corpului. La momentul inițial coordonata $x_0=0$.</p> <p>b. Determinați variația impulsului în primele 4 s.</p> 	7

8.	<p>Un consumator de curent electric cu rezistența de 8Ω este conectat la o sursă cu TEM egală cu 27 V. Intensitatea curentului prin circuit în dependență de timp este reprezentată grafic în figura alăturată.</p> <p>Determinați:</p> <p>a. Sarcina electrică ce trece prin consumator în decurs de 4 s;</p> <p>b. Rezistența internă a sursei;</p> <p>c. Puterea degajată la consumator.</p>		7
9.	<p>Într-un circuit oscilant capacitatea electrică a condensatorului a fost mărită de 12 ori, iar inductanța bobinei – micșorată de 3 ori. Cum și de câte ori se modifică frecvența și lungimea undelor emise?</p>	6	
III. ÎN ITEMII 10-12 SCRIEȚI REZOLVAREA COMPLETĂ A SITUAȚILOR DE PROBLEMĂ PROPUSE.			
10.	<p>Un automobil cu masa de 5 t, pornind din starea de repaus, a parcurs primii 75 m în decurs de 10 s. Coeficientul de frecare la mișcare se consideră egal cu $0,25$. ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$).</p> <p>a. Cu ce accelerație se mișcă automobilul?</p> <p>b. Determinați forța de tracțiune dezvoltată de automobil.</p> <p>c. Ce lucru a efectuat forța de tracțiune pe această porțiune de drum?</p>	8	
11.	<p>O lentilă convergentă dă imaginea egală în dimensiuni cu obiectul.</p> <p>a) La ce distanță de la centrul optic al lentilei este plasat obiectul, dacă distanța focală este egală cu 10 cm?</p> <p>b) Construiți și caracterizați imaginea obiectului în lentilă.</p>	8	
12.	<p>Presupunem, că aveți nevoie să determinați rezistența internă r a bateriei de acumulare a automobilului personal. În acest scop puteți folosi un voltmetru, un rezistor cu rezistența R cunoscută, fire de legătură și întrerupător.</p> <p>Scriveți un eseu succint în care să explicați ce măsurări trebuie să efectuați.</p> <p>Desenați schema circuitului pe care ar fi trebuit să-l montați pentru efectuarea măsurărilor.</p> <p>Deduceți formula de calcul a rezistenței interne r.</p> <p>Numiți 2 factori care influențează durata de funcționare a bateriei electrice.</p>	8	

A N E X E

Constante fizice fundamentale:

Sarcina elementară $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Masa de repaus a electronului $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 5,48 \cdot 10^{-4} \text{ u}$

Viteza luminii în vid $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Constanta gravitațională $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

Permitivitatea vidului $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

Constanta lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constanta lui Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$

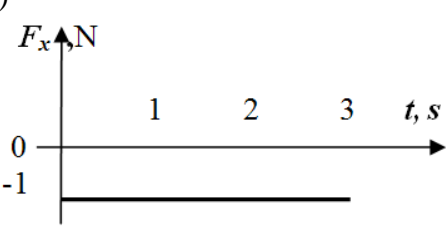
Constanta universală a gazelor $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

Constanta lui Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4,136 \cdot 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$

MECANICĂ		
$= x_0 + v_x t$ $x = x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}$ $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} \cdot t$ $v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x S_x$ $\omega = \frac{2\pi}{T}; v = \omega r; a = v^2 / r$	$\vec{F} = m \vec{a}; \vec{F}_1 = - \vec{F}_2$ $F = K \frac{mM}{r^2};$ $F_x = -kx; F = \mu N$ $F = \rho_0 g V; p = \rho g h$ $M = F d$	$\vec{p} = m \vec{v}; \vec{F} \Delta t = m \Delta \vec{v}$ $L = F s \cos \alpha; P = \frac{L}{t};$ $E_c = \frac{m v^2}{2}; E_c - E_{c0} = L$ $E_p = m g h; E_p = \frac{kx^2}{2};$
$x = A \sin(\omega t + \varphi_0); T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; \lambda = vT.$		
FIZICĂ MOLECULARĂ ȘI TERMODINAMICĂ	ELECTRODINAMICĂ	
$p = \frac{m_0 n v^2}{3}; p = nkT$ $pV = \nu RT, \nu = \frac{m}{M}$ $pV = \text{const}; T - \text{const};$ $\frac{p}{T} = \text{const}; V - \text{const};$ $\frac{V}{T} = \text{const}; p - \text{const};$ $U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$ $L = p \Delta V; Q = c m \Delta T$ $Q = \Delta U + L; C_p = C_v + R;$ $Q = \lambda m; \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$ $\sigma = F / l; h = \frac{4\sigma}{d\rho g}$ $\sigma = F / S; \sigma = E\varepsilon; \varepsilon = \Delta l / l_0$	$F = k \frac{ q_1 q_2 }{\varepsilon_r r^2}; k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; E = \frac{U}{d};$ $V = k \frac{q}{r}; U = \frac{L}{q}$ $C = \frac{\varepsilon_r \varepsilon_0 S}{d}; C = \frac{q}{U};$ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; I = \frac{U}{R}; I = \frac{\varepsilon}{R+r};$ $R = \rho \frac{l}{S}; R = R_0(1 + \alpha t)$ $L = UI \Delta t; P = UI$ $I = I_1 = I_2; U = U_1 + U_2;$ $R = \sum_{i=1}^n R_i$ $U = U_1 = U_2; I = I_1 + I_2;$ $\frac{1}{R} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$ $m = k I \Delta t$	$F = I B l \sin \alpha$ $\Phi = B S \cos \alpha$ $F = q v B \sin \alpha$ $\Phi = LI$ $\varepsilon_i = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $W_m = \frac{LI^2}{2};$ $W_c = \frac{CU^2}{2};$ $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$ $X_L = \omega L$ $X_C = \frac{1}{\omega C}$ $T = 2\pi \sqrt{LC}$
OPTICĂ	FIZICĂ CUANTICĂ	
$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}; \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1};$ $\Delta d = k\lambda; \Delta d = (2k+1)\frac{\lambda}{2}; \quad k\lambda = d \sin \varphi$	$h\nu = L + \frac{mv^2}{2}; p = mc = \frac{h}{\lambda};$ $h\nu = E_k - E_n; \lambda = c/\nu; E = mc^2$	

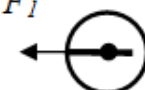

10. BAREM DE EVALUARE

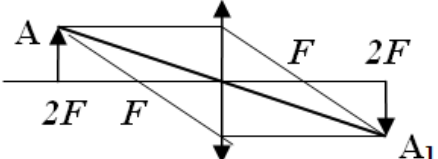
Profil real

Nr. item	Răspunsuri	Punctaj corespunzător etapelor de rezolvare	Punctaj maxim
1	a) ...zero. b) ...volumul. c) ... 90° . d) ... crește. e) ...se mărește.	Pentru fiecare răspuns corect - câte 1 punct	5 p
2	Energie nucleară 1 eV TEM de inducție 1 mV Masa molară 1 kg/mol Impulsul corpului 1 kg·m/s Presiunea 1 kN/m ²	Pentru fiecare răspuns corect câte 1 punct	5 p
3	a) F; b) F; c) A; d) A; e) A.	Pentru marcarea corectă a fiecărei afirmații – câte 1 p	5 p
4	Răspuns: Curent va apărea în intervalele de timp: 1 - 2 s și 2 - 3 s.	Pentru indicarea corectă a a intervalelor de timp -2 p (câte 1 p pentru fiecare). Pentru citirea graficului (sau referința la legea inducției electromagnetice ș.a.) -1 p	3 p
5	Răspuns: $E_1 / E_2 = v_1 / v_2 = \dots = 1,5$.	Pentru cunoașterea formulelor $E = hv$ -1p $E_1 / E_2 = v_1 / v_2$ -1p Pentru calcul și formularea răspunsului -1p	3 p
6	Răspuns: I afirmație – F; a II afirmație- A , relație "cauză - efect" – nu;	Pentru fiecare afirmație corectă câte un punct – 2p; Relația "cauză – efect" – 1p	3 p
7	Răspuns: a) $a_x = v_{2x} - v_{1x} / t = \dots = -2$ m/s; b) $F_x = ma_x = \dots = -1$ N c) 	Pentru cunoașterea formulei și calculul proiecției accelerației - 2p Pentru cunoașterea formulei și calculul proiecției rezultantei forțelor - 2p Pentru construirea graficului proiecției forței rezultante -2p	6 p
8	Răspuns: a) $L = \text{Strapez}$ $L = \frac{(p_0 + 2p_0)}{2} (2V_0 - V_0) = \frac{3}{2} p_0 V_0$ b) $\Delta U = 3/2 (vR \Delta T)$ $\Delta U = 3/2 \Delta (pV) = \dots = 9/2 (p_0 V_0)$	Pentru cunoașterea formulelor: $L = \text{Strapez}$ - 1p Pentru calculul L -1p $\Delta U = \frac{3}{2} vR \Delta T$ -1p Pentru cunoașterea formulei $pV = vRT$ -1p Pentru stabilirea relației $\Delta (pV) = vR \Delta T$ -1p Pentru deducerea formulei $\Delta U = 9/2 (p_0 V_0)$ -1p	6 p

9	<p>Răspuns: ... $f = 1/C = 6 \text{ cm}$ $f = \frac{d \cdot d^l}{d + d^l}$, $d^l = l - d$ Rezolvând ecuația pătrată se obține răspunsurile $d_1 = 15 \text{ cm}$ $d_2 = 10 \text{ cm}$.</p>	<p>Pentru cunoașterea formulelor: $f = 1/C$ -1p $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d^l}$ -1p $d^l = l - d$ -1p Pentru rezolvarea ecuației pătrate -1 p Pentru calculul d_1 și d_2 și prezentarea răspunsului -2p</p>	6 p
10	<p>Rezolvare completă: <i>Din desen:</i> $\vec{F} + \vec{T} + m\vec{g} = 0$, <i>Proiectînd pe axele de coordonate obținem:</i> $T = mg - qU/d = \dots = 0,01 \text{ N}$</p>	<p>Pentru reprezentarea forțelor pe desen -3 p Pentru cunoașterea formulelor: $\vec{F} + \vec{T} + m\vec{g} = 0$ - 1p $F = qE = U/d$ - 2p Pentru deducerea formulei $T = mg - qU/d$ - 1p Pentru calculul T - 1p.</p>	8 p
11	<p>Rezolvare completă: a). $I_1 = \frac{E}{R_1 + r}$, $I_2 = \frac{E}{2R_1 + r}$ Rezolvînd sistemul obținem: $R_1 = 1 \Omega$. b). $\eta_I = R_1 / (R_1 + r) = \dots = 0,5$; $\eta = 50\%$ c). $R_s = R_1 + R_2$ $U_{II} = I_s R_s = \dots = 4 \text{ V}$</p>	<p>Pentru cunoașterea formulelor: $I_1 = \frac{E}{R_1 + r}$ -1p $I_2 = \frac{E}{2R_1 + r}$ - 1p Pentru rezolvarea sistemului -1 p Pentru calculul R_1 -1p $\eta_I = R_1 / (R_1 + r)$ și calcul - 2p $R_s = R_1 + R_2$ - 1p $U_{II} = I_s R_s$ și calcul - 1p</p>	8 p
12	<p>Răspuns: a) -descrierea metodei și argumentarea măsurărilor b) -deducera formulei de calcul:</p> $\mu_{st} = \frac{F_{fr.st.max}}{G} = \frac{F_1}{F_2}$ <p>c) - descrierea metodei și prezentarea formulei de calcul:</p> $\mu_{alun} = \frac{F_{fr.alun}}{G} = \frac{F_3}{F_2}$ <p>unde F_1, F_2 și F_3 – forțele măsurate cu dinamometrul. d). Prezentarea a 2 soluții de protecție a drumurilor. - Vehiculele să circule doar noaptea; - Inginerii să proiecteze drumuri mai rezistente (experiența țărilor avansate în domeniu).</p>	<p>Pentru descrierea metodei și argumentarea măsurărilor -2p Pentru deducera formulei μ: -2p Pentru descrierea metodei și prezentarea formulei de calcul: $\mu_{alun} = \frac{F_{fr.alun}}{G}$ -3p (2p + 1p) Pentru 2 soluții de protecție a drumurilor propuse - 2 p.</p>	
TOTAL			67 p.

Profil umanist

Nr. item	Răspunsuri	Punctaj corespunzător etapelor de rezolvare	Punctaj maxim
1.	a) ... uniform rectiliniu. b) ... energiile cinetice ale moleculelor. c) ... electronii. d) ... baza prisme. e) ... emite ...	Pentru fiecare răspuns corect – câte 1p	1p x 5 = 5p
2.	Inductanța H Sarcina electrică μC Presiunea $k N/m^2$ Distanța focală m Cantitatea de căldură J	Pentru fiecare corespondență corectă – câte 1p	1p x 5 = 5p
3.	a) – A; b) – A; c) – F; d) – F; e) – F;	Pentru marcarea corectă a fiecărei afirmații – câte 1p	1p x 5 = 5p
4.	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>A</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B</p>  </div> </div>	Pentru reprezentarea corectă pe desen a fiecărei forțe – câte 1p	2 p
5.	RĂSPUNS: $x = 6, y = 2.$	-Pentru calculul corect x -1p -Pentru calculul corect y -1p	2p
6.	RĂSPUNS: 1 afirmație – A ; a 2-a afirmație – F ; relație “cauză-efect” – nu	Răspuns corect –3p, (pentru fiecare afirmație – câte 1p, pentru relație “cauză-efect” –1p).	3p
7.	RĂSPUNS: a) $x = x_0 + v_{0x}t + at^2/2$ $x = 3t + 0,125t^2;$ b) $\Delta p = p - p_0 = \dots = 0,5 \text{ kg}\cdot\text{m} / \text{s}$	a) -Pentru determinarea corectă: v_{0x} - 1p, a_x - 1p, -Pentru scrierea corectă a legii $x = x_0 + v_{0x}t + at^2/2$ -1 p $x = 3t + 0,125t^2$ -1 p b) Pentru determinarea corectă: p_0 - 1p, p - 1p, Δp - 1p	7p
8.	RĂSPUNS: a) $q = It = \dots = 12 \text{ C}$ b). $\dots r = (E / I) - R = \dots = 1 \Omega.$ c). $P = I^2R = \dots = 72 \text{ W}.$	a) - Pentru scrierea formulei și calculul corect q – 2p, b) - Pentru deducerea formulei $r = (E / I) - R$ - 2p - Pentru calculul r - 1p, c) Pentru scrierea formulei și calculul corect P – 2p	7p
9.	Răspuns: $v = 1/T = \dots = (1/2) v_0;$ frecvența se micșorează de 2 ori. $\lambda = c / v = \dots = 2\lambda_0;$ Lungimea undelor emise se mărește de 2 ori.	-Pentru scrierea formulelor: $v = 1/T$ sau $(v = 1 / (2\pi \sqrt{LG}))$ - 1p. $\lambda = c / v$ - 1p - Pentru deducerea formulelor de calcul $v = (1/2) v_0$ - 1p; $\lambda = 2\lambda_0$ - 1p -Pentru formularea răspunsului corect despre modificarea v - 1p -Pentru formularea răspunsului corect despre modificarea λ - 1p.	6p

10.	<p>- Rezolvare completă a) $a = 2S/t^2 = \dots = 1,5 \text{ m/s}^2$; b) - Desen $F - F_f = ma, \Rightarrow$ $F = m(\mu g + a) = \dots = 2 \cdot 10^4 \text{ N}$ c) $L = FS = \dots = 1,5 \cdot 10^6 \text{ J}$</p>	<p>-Pentru scrierea formulelor: $a = 2S/t^2$ și calcul - 2p $F - F_f = ma$ - 1p $F_f = \mu mg$ - 1p $F = m(\mu g + a)$ și calcul - 2p. $L = FS$ și calcul - 2p</p>	8p
11.	<p>Rezolvare completă a) $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$, $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{H}{h}, H = h \Rightarrow f = d$,$\Rightarrow d = 2F = 20 \text{ cm}$. b). imagine reală, răsturnată, egală în dimensiuni cu obiectul.</p> 	<p>a). - Pentru cunoașterea formulelor: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$ - 1p $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{H}{h}$ -2p Pentru deducerea relației $d = 2F$ -1p b). - Pentru descrierea imaginii -3p, - Pentru construirea imaginii -1p</p>	8p
12	<p>Răspuns: - Explicarea metodei de efectuare a măsurărilor; - Prezentarea schemei circuitului; - Deducerea formulei de calcul a rezistenței interne r; - prezentarea a 2 factori care influențează durata de funcționare a bateriei.</p>	<p>- Pentru descrierea metodei - 2p, -Pentru prezentarea schemei circuitului - 2p -Pentru deducerea formulei de calcul a rezistenței interne r - 2p - Numirea a 2 factori care influențează durata de funcționare a bateriei - 2p</p>	8p
TOTAL:			64 p

NOTĂ.

Pentru rezolvări corecte ale problemelor prin alte metode se acordă punctajul maxim.

11. BIBLIOGRAFIE

1. Fizică. Astronomie. Curriculum pentru cl. X –XII, Știința 2010.
2. Fizică. Curriculum pentru învățământul gimnazial, Liceum 2010.
3. M. Marinciuc, S. Rusu. Fizică, cl a X-a. Profil real. Profil umanist, Știința, Chișinău, 2012.
4. I. Botgros, ș.a. Fizica, Manual pentru cl. a X-a- XII-a. Profil umanist, Cartier, Ch., 2009.
5. M. Marinciuc, S. Rusu. Fizică, cl. a XI-a. Profil real. Profil umanist, Editura „Știința”, Chișinău, 2009.
6. Gh. Țurcanu ș. a. Fizică, cl a XI-a. Chișinău, Editura “Lumina”,2004.
7. M. Marinciuc, S. Rusu. Fizică, cl. a XII-a. Profil real. Profil umanist, Știința, Chișinău, 2011.
8. M. Marinciuc, S. Rusu. Fizică, Astronomie, cl. a XII-a. Profil real. Profil umanist, Editura „Știința”, Chișinău, 2011.
9. Gh. Țurcanu ș. a. Teste la Fizică, cl a X-a. Chișinău, Editura Univers Pedagogic,2006.
10. Gh. Țurcanu ș. a. Teste la Fizică, cl a XI-a. Chișinău, Editura Univers Pedagogic,2008.
11. WEB: aee.edu.md. Teste de Bacalaureat 2008 - 2012. FIZICĂ (Subiecte de examen).
12. G.Țurcanu, L.Caireac, S.Țurcanu ș.a. Fizică. Colaborare la rezolvarea problemelor. Exerciții și probleme, cl. a XI-a, Editura „Lumina”, Chișinău, 2005.
13. M.Marinciuc ș.a. Fizică. Culegere de probleme pentru cl. X-XII, Editura „Univers Pedagogic”, 2012.
14. A. Hristev ș. a . Probleme de fizică, cl. IX-X, Editura “Lumina”, Chișinău.
15. A. P. Rîmchevici. Probleme de fizică, cl. IX-XI, Editura “Lumina”, Chișinău.
16. Em. Micu. Probleme de fizică pentru liceu,Editura “Evrca”, Brăila.
17. A. Hristev. Probleme rezolvate din manualul de fizică, cl.IX, Cimișlia, “TipCim” S.A..

Pot fi folosite și alte surse care vor asigura realizarea obiectivelor curriculare.