

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

FIZICA

PROGRAMA PENTRU EXAMENUL DE BACALAUREAT PROFESIONAL

CHIȘINĂU, 2021

Aprobat:

- Comisia națională pentru organizarea examenului de bacalaureat profesional, proces-verbal nr. 3 din 04.06.2021
- Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 687 din 04.06.2021

Coordonatori:

- **Natalia GRÎU**, Secretar de stat în domeniul educației, MECC;
- **Silviu GÎNCU** dr., șef Direcție Învățământ profesional tehnic, MECC.

Autori:

- **Pîrțac Constantin**, conferențiar universitar, doctor în științe fizice, Departamentul Fizica, Universitatea Tehnică a Moldovei;
- **Mihail Popa**, conferențiar universitar, doctor în științe fizico - matematice, grad didactic superior, Universitatea de Stat "Alec Russo" din Bălți;
- **Șargarovschi Sergiu**, profesor de Fizică, magistru "Didactica disciplinelor reale", grad didactic superior, Colegiul de Ecologie.

Cuprins:

I.	PRELIMINARII.....	4
II.	STATUTUL DISCIPLINEI ÎN CONTEXTUL COMPONENTEI DE EVALUARE A COMPETENȚELOR GENERALE	4
III.	COMETENȚE TRANSDISCIPLINARE.....	5
IV.	COMPETENȚE SPECIFICE FORMATE ELEVILOR PRIN FIZICĂ CA DISCIPLINĂ ȘCOLARĂ.....	6
V.	DOMENII DE CONȚINUT.....	7
VI.	CONȚINUTURI DE EVALUAT.....	16
VII.	MATRICEA DE SPECIFICAȚII.....	20
VIII.	MODEL DE TEST DOCIMOLOGIC.....	20
IX.	BAREM DE CORECTARE.....	24
X.	BIBLIOGRAFIE.....	27

I. PRELIMINARII

Programa de examen este elaborată în conformitate cu Concepția de predare învățare-evaluare a fizicii, cu prevederile Curriculumului la disciplina Fizică–Astronomie (ediția 2010) și cu proiectul Regulamentului de organizare și desfășurare a examenului de bacalaureat profesional. Studiarea fizicii favorizează formarea la elevi a viziunii științifice despre lume, dezvoltarea lor intelectuală, pregătirea profesională în raport cu progresul tehnico-științific și soluționarea problemelor contemporaneității. Astfel, examenul de Bacalaureat profesional la Fizică, are un rol important în sistemul de evaluare finală în învățământul profesional tehnic postsecundar. Programa de bacalaureat profesional la Fizică–Astronomie are statut de document reglator și normativ în pregătirea candidaților pentru examene. Programa este adresată elevilor din învățământul profesional etnic postsecundar, cadrelor didactice și părinților și are scopul să ofere o informație relevantă despre modalitatea de desfășurare a examenelor de bacalaureat profesional la Fizică–Astronomie. Prezentul document constituie o esențializare a listei de standarde și conținuturi din Curriculumul modernizat la Fizică, Astronomie pentru învățământul liceal (2010).

Programa de bacalaureat profesional tehnic la Fizică, Astronomie conține competențele specifice disciplinei, sub-competențele corelate cu obiective de evaluare, și exemple de itemi, precum și modele de teste și bareme de corectare, care vor fi utile candidaților în pregătirea pentru examene și îi va ajuta să finalizeze cu succes cursul de Fizică, Astronomie.

II. STATUTUL DISCIPLINEI ÎN CONTEXTUL COMPONENTEI DE EVALUARE A COMPETENȚELOR GENERALE

Disciplina Fizică–Astronomie este specifică domeniului de formare profesională, în cadrul examenului de bacalaureat profesional, parte din componenta de evaluare a competențelor generale, are statut de disciplină obligatorie pentru candidații la bacalaureat profesional din următoarele domenii de formare profesională:

- 533. Fizică
- 713. Electrotehnică și energetică
- 714. Electronică și automatică
- 715. Mecanică și prelucrarea metalelor
- 716. Vehicule cu motor, nave și aeronave
- 731. Arhitectură și urbanism
- 732. Construcții și inginerie civilă

Forma de organizare pentru examenul de bacalaureat profesional la Fizică–Astronomie este testarea. Disciplina dată este inclusă în componenta de evaluare a competențelor profesionale ce

vor fi evalua prin intermediul testului asistat de calculator timp de o oră astronomică (60 de minute).

Testul pentru examenul de bacalaureat profesional la Fizică–Astronomie prezintă un instrument de evaluare a formării competențelor la disciplină, a capacităților de operare cu cunoștințele achiziționate în conformitate cu competențele specifice la Fizică–Astronomie.

Competențele vor fi structurate pe domenii de evaluat, precum urmează:

I. Domeniul Cunoaștere și Înțelegere

1.1 Cunoașterea și explicarea fenomenelor fizice din natură, legilor, principiilor studiate.

1.2 Utilizarea corectă a limbajului specific disciplinei.

II. Domeniul Aplicare

2.1 Aplicarea eficientă a formulelor mărimilor fizice, legilor, principiilor la rezolvarea problemelor.

III. Integrare

3.1 Rezolvarea situațiilor – problemă din mediul natural și cel socio – uman.

Testul va conține itemi din domeniile de conținut:

- Mecanică.
- Fizică moleculară și termodinamică.
- Electrodinamică.
- Fizică modernă.

III. COMETENȚE TRANSDISCIPLINARE

1. Competența de a învăța să înveți

- Competențe de a stăpâni 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.

2. Competențe în matematică, științe și tehnologie

- Competențe de a organiza activitatea personală în condițiile tehnologiilor aflate în permanentă schimbare.
- Competențe de a dobândi și a stăpâni cunoștințe fundamentale din domeniul Matematică, Științe ale naturii și Tehnologii în coraport cu nevoile sale.
- Competențe de a propune idei noi în domeniul științific.

3. Competențe de comunicare în limba română

4. Competențe de comunicare în limba maternă

- 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.
5. Competențe digitale
- 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.

IV. COMPETENȚE SPECIFICE FORMATE ELEVILOR PRIN FIZICĂ CA DISCIPLINĂ ȘCOLARĂ

1. Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii.
2. Competența de investigație științifică în domeniul fizicii.
3. Competența de comunicare științifică.
4. Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii.
5. Competența de protecție a mediului ambiant.

V. DOMENII DE CONȚINUT

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
<i>Domeniul Mecanică</i>		
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: forță de greutate, forță elastică, forță de frecare, lucru mecanic, energie cinetică, energie potențială, lucrul forțelor de greutate, de elasticitate, de frecare, impuls mecanic, legea conservării (energiei, impulsului mecanic). • Analiza fenomenelor oscilatorii utilizând mărimile caracteristice ale mișcării oscilatorii. 	Elevii vor demonstra că sunt capabili: <ul style="list-style-type: none"> ➤ să valorifice și să redea independent o informație privind fenomenele mecanice studiate (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor înșușite); ➤ să interpreteze corect relațiile fizico – matematice, schemele, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc; ➤ să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
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 de conservare a impulsului și energiei mecanice. • Stabilirea condițiilor de echilibru a corpurilor în cazul mișcării de translație și de rotație. • Analiza, din punct de vedere energetic a oscilațiilor amortizate și a oscilațiilor forțate. 	Elevii vor demonstra că sunt capabili: <ul style="list-style-type: none"> ➤ să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile mecanicii; ➤ să realizeze un raționament corect privind identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite din grafice, schițe, desene, tabele etc.

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea analitică și grafică a legilor mișcărilor mecanice studiate: ($x = f_1(t)$, $v_x = f_2(t)$, $ax = f_3(t)$). • Utilizarea noțiunilor viteză, accelerație și a legilor mișcărilor mecanice la rezolvarea problemelor în situații concrete. • Aplicarea principiilor (legilor) mecanicii newtoniene, legii lui Hooke, legilor frecării în situații concrete. • Utilizarea mărimilor fizice: lucrul mecanic, puterea și energia mecanică, impulsul, teorema variației impulsului și a legii conservării impulsului, teorema variației energiilor cinetice și potențială, și a legii conservării energiei mecanice la rezolvarea problemelor. • Aplicarea condițiilor de echilibru în situații concrete. • Aplicarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii la rezolvarea problemelor. 	<p>➤ să rezolve situații din domeniul mecanicii în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.</p>
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 a fenomenului de interferență și difracției undelor mecanice. • Explicarea producerii și efectelor unui seism (nivel calitativ). 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <p>➤ să opereze corect cu noțiunile fundamentale de bază ale fenomenelor și proceselor mecanice, dezvoltându-le prin exemple.</p>
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. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <p>➤ să estimeze consecințele fenomenului de rezonanță.</p>

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
	<ul style="list-style-type: none"> Planificarea unor strategii de protecție în raport cu posibilele efecte ale seismelor. 	
<i>Domeniul Fizică moleculară și Termodinamică</i>		
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> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să valorifice și să redea independent o informație privind fenomenele termice (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite); ➤ să interpreteze corect relațiile fizico – matematice, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc; ➤ să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> Analiza calitativă a transformărilor 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. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile fizicii moleculare și termodinamicii; ➤ să realizeze un raționament corect privind investigațiile realizate în cadrul studierii fenomenelor termice (identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite); ➤ să interpreteze corect relațiile fizico – matematice, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc.

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
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 gazului ideal: izotermă, izocoră, izobară și adiabatică la rezolvarea problemelor. • Utilizarea mărimilor fizice: coeficientul de tensiune superficială, tensiunea mecanică, modulul lui Young, coeficientul de dilatare termică la rezolvarea problemelor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ să rezolve situații din domeniul fenomenelor termice în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.
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>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să opereze corect cu noțiunile fundamentale de bază ale fenomenelor și proceselor termice, dezvoltându-le prin exemple.
Competența de protecție a mediului ambiant.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și analiza problemelor ecologice, cauzate de utilizarea mașinilor termice. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să estimeze consecințele ecologice ale utilizării mașinilor termice; ➤ să elaboreze un plan de măsuri privind poluarea mediului.

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
<i>Domeniul Electrodinamică</i>		
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 2010), 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 de dreapta, regula mâinii stângi, 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 înșușite); ➤ să interpreteze corect relațiile fizico – matematice, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc; ➤ să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> Analiza dependenței rezistivității de temperatură a diferitor substanțe și a fenomenului de supraconductibilitate. Stabilirea analogiei dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <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 (identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informației dobândite); ➤ să interpreteze corect relațiile fizico – matematice, graficele, tabelele, schițele, desenele, fotografiile etc.

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea mărimilor caracteristice ale câmpului electric, a legii lui Coulomb și principiului superpoziției câmpurilor în situații concrete. • Aplicarea formulelor capacității electrice, capacității condensatorului plan cu (sau fără) dielectric, capacităților echivalente ale grupărilor condensatoarelor la rezolvarea problemelor. • Aplicarea legilor lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru circuitul întreg (simplu), legii lui Joule, noțiunile de lucru, putere și randament al curentului electric continuu la rezolvarea problemelor. • Aplicarea legii inducției electromagnetice și a regulii lui Lenz, a mărimilor inductanță și 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 totală, 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 la rezolvarea problemelor. 	<p>➤ să rezolve situații investigate din domeniul fenomenelor electromagnetice în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatice.</p>
Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none"> • Explicarea comportării conductorilor și dielectricilor în câmp electric. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <p>➤ să opereze corect cu noțiunile</p>

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
	<ul style="list-style-type: none"> • Enunțarea aplicațiilor efectelor curentului electric și descrierea principiilor de funcționare a aparatelor electrocasnice. • Explicarea conducției electrice în semiconductoare (calitativ). • Descrierea principiului de funcționare a diodei semiconductoare și a tranzistorului. • Explicarea conducției electrice în metale, semiconductoare, electroliți, gaze și tuburi cu raze catodice. • Descrierea mișcării purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic. • Descrierea fenomenului de inducție electromagnetică și autoinducție. • Explicarea principiului de funcționare a aparatelor de măsurat electrice. • Descrierea modalităților de generare a <i>t. e. m.</i> 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. 	fundamentale de bază ale fenomenelor și proceselor electromagnetice, dezvoltându-le prin exemple.
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. 	Elevii vor demonstra că sunt capabili: <ul style="list-style-type: none"> ➤ să estimeze consecințele ecologice ale utilizării curentului electric, undelor electromagnetice.

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
<i>Domeniul Fizica modernă</i>		
Competența de achiziții intelectuale specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Enunțarea postulatelor lui Einstein; postulatelor lui Bohr. • 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. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să valorifice și să redea independent o informație privind fenomene cuantice, fenomene și interacțiuni în interiorul atomului, fenomene și interacțiuni nucleare (exprimarea, interpretarea și extrapolarea cunoștințelor însușite); ➤ să interpreteze corect relațiile fizico – matematice, schemele, graficele, tabelele, schițele, fotografiile etc); ➤ să utilizeze informația asimilată în situații concrete.
Competența de investigație științifică în domeniul fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea domeniilor de aplicare ale efectului fotoelectric. 	<p>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să utilizeze eficient resursele intelectuale: noțiunile, legile, principiile fizicii moderne; ➤ să elaboreze un plan privind energia regenerabilă solară.
Competența de achiziții pragmatice specifice fizicii	<ul style="list-style-type: none"> • 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>Elevii vor demonstra că sunt capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ să rezolve situații din domeniul fenomenelor cuantice, fenomenelor și interacțiunilor în interiorul atomului, fenomenelor și interacțiunilor

Competențe specifice	Subcompetențe	Obiective de evaluare
		nucleare, în baza cunoștințelor științifice achiziționate, demonstrând competența de achiziții pragmatic.
Competența de comunicare științifică	<ul style="list-style-type: none"> • Explicarea efectului fotoelectric extern, a esenței ipotezei lui Planck despre cuanta de energie. • Explicarea proceselor de dezintegrare α, β, γ. 	Elevii vor demonstra că sunt capabili: <ul style="list-style-type: none"> ➤ să opereze corect cu noțiunile fundamentale de bază ale fenomenelor studiate în fizica modernă, dezvoltându-le prin exemple.
Competența de protecție a mediului ambiant.	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea principiului de funcționare a reactorului nuclear și estimarea posibilelor efecte ale accidentelor nucleare. • Identificarea efectelor biologice ale radiațiilor ionizante și cunoașterea regulilor de protecție. 	Elevii vor demonstra că sunt capabili: <ul style="list-style-type: none"> ➤ să estimeze consecințele ecologice ale utilizării reactorului nuclear (energiei nucleare); ➤ să elaboreze un plan de măsuri privind protecția mediului ambiant la utilizarea, reactorului nuclear (energiei nucleare).

VI. CONȚINUTURI DE EVALUAT

MECANICA

I. CINEMATICA

- Punct material. Sistem de referință. Traietorie. 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.
- 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.

IV. OSCILAȚII ȘI UNDE MECANICE

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

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.
- Ecuația 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.
- 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 amorfă. Deformarea corpurilor solide.
Dilatarea termică a solidelor.
- Transformări de fază (stare): vaporizare – condensare, topire – solidificare, sublimare – desublimare (calitativ).
- Umiditatea aerului (calitativ).

ELECTRODINAMICA

I. ELECTROSTATICA

- Electrizarea corpurilor. Interacțiunea sarcinilor electrice în vid. Legea lui Coulomb.
- Câmp electric. Intensitatea câmpului electric. Principiul superpoziției.

- Potențialul electric. Diferența de potențial. Lucrul câmpului electric la deplasarea sarcinii punctiforme. Suprafețe echipotențiale.
- Conductori în câmp electric. Dielectrici în câmp electric.
- Permitivitatea mediului. Interacțiunea sarcinilor electrice în dielectric.
- Capacitatea electrică. Condensatorul. Capacitatea condensatorului plan. Gruparea condensatoarelor.
- Energia câmpului electrostatic.

II. ELECTROKINETICA. 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 (calitativ).

III. ELECTROMAGNETISMUL

- Câmpul magnetic. Conductori parcurși de curent în câmp magnetic. Inducția magnetică. Forța electromagnetică (forța Ampere).
- Fluxul magnetic.
- Acțiunea câmpului magnetic asupra particulei încărcate în mișcare. Forța Lorentz.
- Mișcarea sarcinilor electrice în câmp magnetic.
- Fenomenul inducției electromagnetice. Regula lui Lenz. Legea inducției electromagnetice.
- Autoinducție. Inductanța. Energia câmpului 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.
- Câmp 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.
- Difrakția luminii. Rețeaua de difracție.
- Polarizarea luminii (calitativ).

FIZICA MODERNĂ

I. ELEMENTE DE FIZICĂ CUANTICĂ

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

II. 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).

III. ELEMENTE DE FIZICA NUCLEULUI ATOMIC. PARTICULE ELEMENTARE

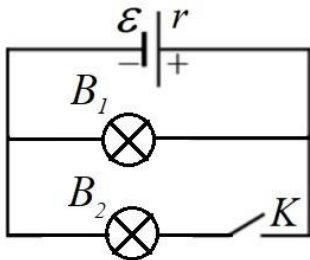
- Fenomene și interacțiuni nucleare. Dimensiunile nucleului atomic. Constituenții nucleului atomic. Izotopi.
- Forțe nucleare. Energia de legătură. Energia de legătură pe un nucleon. Nuclee stabile și nestabile.
- Radioactivitatea naturală și artificială. Legea dezintegrării radioactive.
- Reacții nucleare. 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.

VII. MATRICEA DE SPECIFICAȚII

Nr d/o	Domenii de conținut	Domenii cognitive			Nr total de puncte
		Cunoaștere și Înțelegere	Aplicare	Integrare	
1.	Mecanică	Itemul (1c, 2e, 3d), 3p	Itemul 4, 5p	Itemul 8, 3p	11p
2.	Fizică moleculară și termodinamică	Itemul (1e, 2a, 3a), 3p	Itemul 6, 2p	Itemul 8, 2p	7p
3.	Electrodinamică	Itemul (1d, 2b, 2c, 3b), 4p	Itemul 5, 5p Itemul 9, 3p	-	12p
4.	Fizică modernă	Itemul (1a, 1b, 2d, 3c, 3e), 5p	Itemul 10, 5p Itemul 7, 3p	-	13p
	TOTAL	15p / 35 %	18p / 42%	10p / 23 %	43p/ 100%

VIII. MODEL DE TEST DOCIMOLOGIC

No	Itemi	Scorul						
I. ÎN ITEMII 1 – 3 RĂSPUNDE SCURT LA ÎNTREBĂRI CONFORM CERINȚELOR ȘI SELECTEAZĂ RĂSPUNSUL								
1.	<p>Selectează pentru fiecare afirmație termenul potrivit:</p> <p>a) Fenomenul de interferență a lumunii este rezultatul (compunerii / descompunerii) undelor coerente;</p> <p>b) Atunci când un cadru conductor este rotit într-un (câmp electric / câmp magnetic), în el apare o <i>t.e.m.</i> alternativă;</p> <p>c) Variația impulsului mecanic al unui punct material este (impulsul forței / produsul dintre forță și viteză);</p> <p>d) Rezistivitatea electrică a unui metal crește linear cu (concentrația / temperatura);</p> <p>e) La solidificare energia internă a corpului se (micșorează / mărește).</p>	<table><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5
0								
1								
2								
3								
4								
5								
2.	<p>Determină valoarea de adevăr a următoarelor afirmații, marcând A, dacă afirmația este adevărată și F dacă afirmația este falsă:</p> <p>a) A F În transformarea izocoră cantitatea de căldură transmisă sistemului este egală cu variația energiei interne;</p>	<table><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5
0								
1								
2								
3								
4								
5								

	<p>b) A F La schimbarea distanței dintre plăcile unui condensator plan, capacitatea condensatorului nu se modifică;</p> <p>c) A F Masa substanței depuse pe electrod la electroliză este proporțională cu sarcina electrică ce trece prin soluție;</p> <p>d) A F Transportarea energiei electrice la distanțe mari se realizează la tensiuni înalte;</p> <p>e) A F Un mobil aflat în mișcare rectilinie uniformă, este caracterizat de variația vitezei orientată în sensul mișcării.</p>																												
3.	<p>Stabilește corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă:</p> <table><tr><td>a) Căldura specifică de topire</td><td>Hz</td></tr><tr><td>b) Potențialul electric</td><td>rad/s</td></tr><tr><td>c) Fluxul magnetic</td><td>Wb</td></tr><tr><td>d) Viteza unghiulară</td><td>J/kg</td></tr><tr><td>e) Frecvența undelor electromagnetice</td><td>V</td></tr><tr><td></td><td>J/kg·K</td></tr></table>	a) Căldura specifică de topire	Hz	b) Potențialul electric	rad/s	c) Fluxul magnetic	Wb	d) Viteza unghiulară	J/kg	e) Frecvența undelor electromagnetice	V		J/kg·K	<table><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>3</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5									
a) Căldura specifică de topire	Hz																												
b) Potențialul electric	rad/s																												
c) Fluxul magnetic	Wb																												
d) Viteza unghiulară	J/kg																												
e) Frecvența undelor electromagnetice	V																												
	J/kg·K																												
0																													
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
<p align="center">II. ÎN ITEMII 4 – 10 RĂSPUNDE LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVĂ ȘI SELECTEAZĂ RĂSPUNSUL</p>																													
4.	<p>Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.</p> <p>Un automobil cu masa de 2000 kg se deplasează rectiliniu și uniform pe orizontală cu viteza de 72 km/h. Forța de tracțiune a automobilului este 2 kN.</p> <table><tr><td>Determină:</td><td colspan="3">Selectează răspunsul corect:</td></tr><tr><td>a) lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune, timp de 10 min. exprimată în MJ</td><td>24 MJ</td><td>20 MJ</td><td>22 MJ</td></tr><tr><td>b) puterea dezvoltată de automobil exprimată în kW</td><td>80 kW</td><td>60 kW</td><td>40 kW</td></tr><tr><td>c) energia cinetică a automobilului exprimată în kJ</td><td>400 kJ</td><td>100 kJ</td><td>200 kJ</td></tr></table>	Determină:	Selectează răspunsul corect:			a) lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune, timp de 10 min. exprimată în MJ	24 MJ	20 MJ	22 MJ	b) puterea dezvoltată de automobil exprimată în kW	80 kW	60 kW	40 kW	c) energia cinetică a automobilului exprimată în kJ	400 kJ	100 kJ	200 kJ	<table><tr><td>a)</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>b)</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>c)</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	a)	0	1	2	b)	0	1	c)	0	1	2
Determină:	Selectează răspunsul corect:																												
a) lucrul mecanic efectuat de forța de tracțiune, timp de 10 min. exprimată în MJ	24 MJ	20 MJ	22 MJ																										
b) puterea dezvoltată de automobil exprimată în kW	80 kW	60 kW	40 kW																										
c) energia cinetică a automobilului exprimată în kJ	400 kJ	100 kJ	200 kJ																										
a)																													
0																													
1																													
2																													
b)																													
0																													
1																													
c)																													
0																													
1																													
2																													
5.	<p>Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.</p> <p>La o sursă de curent continuu cu t.e.m. $\varepsilon = 10\text{ V}$ și rezistență interioară $r = 1\ \Omega$ se conectează inițial un bec electric B_1 cu rezistența $R = 4\ \Omega$, apoi în paralel cu el se conectează un alt bec identic B_2 (vezi schema electrică alăturată).</p> <div><p align="center"><i>Figura 1</i></p></div>	<table><tr><td>a)</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>b)</td></tr><tr><td>0</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>c)</td></tr></table>	a)	0	1	b)	0	1	2	c)																			
a)																													
0																													
1																													
b)																													
0																													
1																													
2																													
c)																													

	Determină:	Selectează răspunsul corect:			0
	a) intensitatea curentului din circuit în cazul când la o sursă este conectat doar un singur bec (comutatorul K este deschis)	1 A	2 A	3 A	1
	b) intensitatea curentului din circuit în cazul când sunt conectate la sursă ambele becuri (comutatorul K este închis)	3,33 A	3 A	2 A	2
	c) puterea consumată de becul B ₁ (comutatorul K este deschis)	16 W	8 W	4 W	
6.	Rezolvă problema. Temperatura gazului ideal închis într-un balon este egală cu 27 ⁰ C, iar presiunea lui este 100 kPa. Gazul este încălzit cu 60 K. Determină variația presiunii gazului. Bifează răspunsul corect: a) 2 kPa b) 30 kPa c) 20 kPa				0
					1
					2
7.	Rezolvă problema. Puterea consumată de un transformator este de 45 W. Determină intensitatea curentului din circuitul bobinei secundare, dacă la bornele ei este o tensiune de 9 V, iar transformatorul funcționează cu un randament de 80 %. Bifează răspunsul corect: a) 0,4 A b) 4 A c) 4 mA				0
					1
					2
					3

8.	<p>Pentru a determina materialul din care este confecționat un corp sferic, un elev efectuează un experiment înregistrând un video, utilizând senzori pentru a determina viteza corpului la momentul ciocnirii cu Pământul și variația temperaturii corpului.</p> <p>Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.</p> <p>Corpul sferic cade liber și la momentul ciocnirii cu Pământul (o suprafață dură) viteza corpului este 28 m/s și variația temperaturii corpului crește cu 1 K. După ciocnire corpul se ridică la înălțimea de 1,20 m. Căldura degajată prin ciocnire este preluată de corp. Se neglijează frecarea și schimbul dintre corp – aer. Determină din ce material este confecționat corpul sferic. Se cunoaște: $g = 10 \text{ m/s}^2$.</p> <table><tr><th>Determină</th><th>Selectează răspunsul corect:</th></tr><tr><th>Căldura specifică ($\cdot 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$)</th><th>Substanța</th></tr><tr><td>0,88</td><td>Aluminiu</td></tr><tr><td>0,38</td><td>Cupru</td></tr><tr><td>0,40</td><td>Zinc</td></tr><tr><td>0,46</td><td>Fier, oțel</td></tr></table>	Determină	Selectează răspunsul corect:	Căldura specifică ($\cdot 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$)	Substanța	0,88	Aluminiu	0,38	Cupru	0,40	Zinc	0,46	Fier, oțel	0
		Determină	Selectează răspunsul corect:											
		Căldura specifică ($\cdot 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$)	Substanța											
		0,88	Aluminiu											
		0,38	Cupru											
0,40	Zinc													
0,46	Fier, oțel													
1														
2														
3														
4														
5														

| 9. | **Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.** Un ampermetru are rezistența proprie egală cu 6Ω și limita de măsurare a curentului electric 200 mA. | Determină: | Selectează răspunsul corect: | | |--|------------------------------|--------------| | a) conexiunea ampermetrului cu șuntul | în serie | în paralel | | b) valoarea rezistenței suplimentare conectată la ampermetru care ar permite măsurarea curenților electrici până la 1A | 1,5 Ω | 0,5 Ω | | 0 |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 10. | **Rezolvă problema.** Determină particula ce intră perpendicular pe liniile de inducție într-un câmp magnetic omogen cu inducția de 34 mT, având perioada de rotație egală cu 1 ns. Pentru calcule se va lua: $q_0 \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$; $\pi \approx 3$; $m_e \approx 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $m_p \approx 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}$. **Bifează răspunsul corect:** a) electronul b) protonul | 0 |
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |

IX. BAREM DE CORECTARE

№ item	Punctaj corespunzător etapelor de rezolvare	Punctaj maxim
1.	Pentru fiecare afirmație corectă câte – 1p. a) ... compunerii; b) ... câmp magnetic; c) ... impulsul forței; d) ... temperatura; e) ... micșorează;	1p*5=5p 5p
2.	Pentru fiecare afirmație corectă câte – 1p. a) A; b) F; c) A; d) A; e) F;	1p*5=5p 5p
3.	Pentru fiecare corespondență selectată corect câte – 1p. a) J/kg b) V c) Wb d) rad/s e) Hz	1p*5=5p 5p
4.	<p>a)</p> <p>Pentru scrierea corectă a vitezei automobilului – 1p:</p> $v = \frac{S}{t}; S = v \cdot t$ <p>Pentru scrierea corectă a lucrului mecanic efectuat de forța de tracțiune – 1p:</p> $L_{tr} = F_{tr} \cdot S = F_{tr} \cdot v \cdot t = 2000N \cdot 20 \frac{m}{s} \cdot 600s = 24000000J = 24MJ$ <p>b)</p> <p>Pentru scrierea corectă a puterii mecanice a automobilului – 1p:</p> $P = F_{tr} \cdot v = 2000N \cdot 20 \frac{m}{s} = 40000W = 40kW$ <p>c)</p> <p>Pentru scrierea corectă a energiei cinetice a automobilului – 1p:</p> $E_c = \frac{m \cdot v^2}{2} = \frac{2000kg \cdot \left(20 \frac{m}{s}\right)^2}{2} = 400000J = 400kJ$ <p>Pentru calcule și răspuns corect – 1p.</p>	5p

5.	<p>a)</p> <p>Pentru scrierea corectă a legii lui Ohm pentru cazul când la o sursă este conectat doar un singur bec (comutatorul K este deschis) – 1p:</p> $I_1 = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10V}{4\Omega + 1\Omega} = 2(A)$ <p>b)</p> <p>Pentru scrierea corectă a relației rezistenței conexiunii în paralel a becurilor – 1p:</p> $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R};$ $R_p = \frac{R}{2} = \frac{4\Omega}{2} = 2(\Omega)$ <p>Pentru scrierea corectă a legii lui ohm pentru un circuit când sunt conectate la sursă ambele becuri (comutatorul K este închis) – 1p:</p> $I_2 = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10V}{2\Omega + 1\Omega} = 3,33(A)$ <p>c)</p> <p>Pentru scrierea corectă a puterii consumate de becul B₁ – 1p:</p> $P_1 = I_1^2 R = (2A)^2 \cdot 4\Omega = 16(W)$ <p>Pentru calcule și răspuns corect – 1p.</p>	5p
6.	<p>Pentru scrierea corectă a transformării izicore – 1p:</p> $\frac{p_1}{T_1} = \frac{\Delta p}{\Delta T}$ <p>Pentru deducere corectă relației de calcul a variației presiunii gazului – 1p:</p> $\Delta p = \frac{p_1 \cdot \Delta T}{T_1} = \frac{100 \cdot 10^3 Pa \cdot 60K}{300K} = 20 \cdot 10^3 Pa = 20(kPa)$	2p
7.	<p>Pentru scrierea corectă a randamentului transformatorului – 1p:</p> $\eta = \frac{P_2}{P_1} \cdot 100\%$ <p>Pentru scrierea corectă a puterii bobinei secundare transformatorului – 1p:</p> $P_2 = I_2 U_2$ <p>Pentru deducere corectă relației de calcul a intensității – 1p:</p> $I_2 = \frac{P_1 \eta}{U_2 \cdot 100\%} = \frac{45W \cdot 80\%}{9V \cdot 100\%} = 4(A)$	3p

8.	<p>Pentru scrierea corectă a legii conservării energiei în momentul ciocnirii – 1p:</p> $E_c = Q + E_p$ <p>Pentru scrierea corectă a energiei cinetice a corpului în momentul ciocnirii – 1p:</p> $E_c = \frac{mv^2}{2}$ <p>Pentru scrierea corectă a energiei potențiale a corpului după ciocnire – 1p:</p> $E_p = mgh$ <p>Pentru scrierea corectă transferului de căldură care determină încălzirea corpului în momentul ciocnirii – 1p:</p> $Q = mc\Delta T$ <p>Pentru deducerea corectă relației de calcul a căldurei specifice corpului sferic – 1p:</p> $\frac{mv^2}{2} = mc\Delta T + mgh; mc\Delta T = \frac{mv^2}{2} - mgh;$ $c = \frac{v^2 - 2gh}{2\Delta T} = \frac{\left(28\frac{m}{s}\right)^2 - 2 \cdot 10\frac{m}{s^2} \cdot 1,20m}{2 \cdot 1K} = 380\left(\frac{J}{kg \cdot K}\right)$ <p>Corpul sferic este din cupru.</p>	5p
9.	<p>Pentru selectarea corectă – 1p:</p> <p>➤ în paralel cu o rezistență numită șunt;</p> <p>Pentru scrierea corectă a domeniului de măsurare a ampermetrului – 1p:</p> $n = \frac{I_m}{I_A} = \frac{1A}{0,2A} = 5$ <p>Pentru scrierea corectă a relației rezistenței suplimentare conectată la ampermetru – 1p:</p> $R_s = \frac{R_a}{n-1} = \frac{6\Omega}{5-1} = 1,5(\Omega)$	3p
10.	<p>a)</p> <p>Pentru scrierea corectă a relației forța Lorentz ce acționează asupra particulei – 1p:</p> $F_L = q_0vB \sin \alpha$ <p>Pentru scrierea corectă a relației principiul fundamental al dinamicii – 1p:</p> $F = ma$ <p>Pentru scrierea corectă a relației accelerației centripete particulei – 1p:</p> $a_c = \frac{v^2}{r}$ <p>Pentru scrierea corectă a relației vitezei particulei ce se mișcă în câmpul magnetic – 1p:</p> $v = \frac{2\pi r}{T}$	5p

<p>Pentru deducerea corectă a relației de calcul a masei particulei – 1p:</p> $F = F_L$ $\frac{mv^2}{r} = q_0 v B \sin \alpha; \quad \frac{mv}{r} = q_0 B; \quad ; \quad \frac{m2\pi r}{rT} = q_0 B; \quad \frac{m2\pi}{T} = q_0 B; m = \frac{q_0 BT}{2\pi} \approx 9,1 \cdot 10^{-31} (kg)$ <p>a) electronul.</p>	
--	--

X. BIBLIOGRAFIE

1. *Fizica.Astronomia: Curriculum pentru clasele X-XII*. Chișinău: Î.E.P. Știința, 2010;
2. www.ance.gov.md, *Programa pentru examenul de bacalaureat*, 2013. *Fizica.Astronomia*;
3. COSOVAN Olga, CARTALEANU Tatiana, SCLIFOS Lia, HANDRABURA Loretta, CREȚU Nicolae, LÎSENCO Serghei. *Evaluarea în cheia dezvoltării gândirii critice*. Chișinău: Centrul Educațional Pro Didactica, 2005;
4. MARINCIUC M., RUSU S., *Fizică: Man. pentru cl. a 10-a*. Chișinău, Î.E.P. Știința, 2012;
5. MARINCIUC M., RUSU S., *Fizică: Man. pentru cl. a 11-a*. Chișinău, Î.E.P. Știința, 2014;
6. MARINCIUC M., RUSU S., NACU I., TIRON Ș. *Fizică. Astronomie: Manual pentru clasa a 12-a*. Chișinău, Î.E.P. Știința, 2017;
7. MARINCIUC M., RUSU S., SCUTELNIC I., GHEȚU V., HOMENCO A., MIGLEI M. *Fizica: Culegeri de probleme: cl. 10-12*. Chișinău, Univers Pedagogic, 2012;
8. MARINCIUC M. *Fizica: Examenele de bacalaureat: subiecte rezolvate și comentate 2007-1993*. Chișinău, Integritas SRL, 2008;
9. www.mecc.gov.md, REFERENȚIALUL DE EVALUARE A COMPETENȚELOR SPECIFICE FORMATE ELEVILOR LA FIZICĂ;
10. MARINCIUC M. ș.a., *Fizică. Culegere de probleme pentru cl. X-XII*, Editura „Univers Pedagogic”, 2012;
11. www.ance.gov.md, Teste de Bacalaureat 2008 - 2012. FIZICĂ (Subiecte de examen).