

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

Agenția Națională pentru Curriculum și Evaluare

FIZICA

Programă pentru examenul național de bacalaureat

Chișinău, 2021

Aprobată la ședința Comisiei Naționale de Examine,
Proces verbal nr. _____ din _____,

Ordinul nr. _____ din _____

Programa de examen la FIZICĂ a fost discutată și avizată în cadrul catedrelor/departamentelor de profil ale instituțiilor de învățământ superior (se va scrie concret universitatea), a comisiilor metodice din cadrul OLSDÎ și de experți în domeniul respectiv.

Structura programei

Programa conține:

1. Preliminarii.
2. Competențe specifice ale disciplinei, evaluate în cadrul examenului național de bacalaureat.
3. Unități de competență, unități de conținut, rezultate ale învățării, evaluate în cadrul examenului național de bacalaureat.
4. Exemple de itemi.
5. Exemplu de test. Exemplu de barem de corectare (baremul de corectare corespunde exemplului de test propus)

1. Preliminarii

Programa pentru examenul național de bacalaureat la FIZICĂ este elaborată în baza Cadrului de referință a Curriculumului Național, aprobat prin ordinul MECC nr. 432/2017, a Curriculumului Național la FIZICĂ pentru clasele a X-a – XII-a și a Ghidului de implementare la FIZICĂ, aprobate prin ordinul MECC nr.906/2019, precum și în conformitate cu prevederile Regulamentului cu privire la examenul național de bacalaureat, aprobat prin ordinul nr.47/2018. Programă reprezintă un document reglator și normativ având ca obiectiv major asigurarea desfășurării corecte și eficiente a examenului.

Programă este destinată autorilor de teste, profesorilor, elevilor, managerilor unităților de învățământ, părinților etc.

În cadrul examenului național de bacalaureat, FIZICA are statut de disciplină la solicitare. Pentru realizarea testului de examen se alocă 180 minute.

2. Competențe specifice ale disciplinei, evaluate în cadrul examenului național de bacalaureat.

1. să identifice, să descrie și să explice fenomene fizice și aplicațiile acestora;
2. să analizeze și să interpreteze date și informații în scopul formulării de concluzii;
3. să aplice cunoștințele și capacitățile obținute la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.

3. Unități de competență, unități de conținut, rezultate ale învățării, evaluate în cadrul examenului de bacalaureat (care vor fi plasate pe domenii, păstrând ordinea din curriculum și menționând clasa).

Notă. Unitățile de competență, unitățile de conținut, obiectivele de evaluare notate cu * se referă doar la profilul REAL.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultate ale învățării
Domeniul Mecanica		
Cinematica		
<p>Descrierea mișcării corpurilor folosind modelele și conceptele: punct material, mobil, solid rigid, corp de referință, sistem de coordonate, sistem de referință, traiectorie, deplasare, distanță parcursă, coordonată, viteză, viteză medie, accelerație, perioadă, frecvență, viteză unghiulară, accelerație centripetă.</p> <p>*Identificarea condițiilor în care un corp poate fi descris ca un punct material sau ca un mobil.</p> <p>*Explicarea relativității mișcării mecanice.</p> <p>Identificarea particularităților mișcării rectilinii uniforme, ale mișcării rectilinii uniform variate și ale mișcării circulare uniforme.</p> <p>Reprezentarea în formă analitică și *grafică a: 1) legii mișcării în mișcarea rectilinie uniformă; 2) legii mișcării și a legii vitezei în mișcarea rectilinie uniform variată</p> <p>Aplicarea formulelor vitezei, a vitezei medii, a accelerației, a accelerației centripete, a perioadei, a frecvenței, a vitezei unghiulare, a legii mișcării rectilinii uniforme, a legii vitezei și a legii mișcării rectilinii uniform variate la rezolvarea problemelor în situații concrete.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	<p>Conceptele de bază ale cinematicii. Mărimi vectoriale. *Operații cu vectori</p> <p>Mișcarea rectilinie uniformă. Viteza. Legea mișcării rectilinii uniforme.</p> <p>*Reprezentarea grafică a legii mișcării rectilinii uniforme.</p> <p>*Relativitatea mișcării mecanice.</p> <p>Mișcarea rectilinie uniform variată. Accelerația. Legea vitezei. Legea mișcării rectilinii uniform variate.</p> <p>*Reprezentarea grafică a legii mișcării rectilinii uniform variate, a legii vitezei.</p> <p>*Mișcarea corpurilor pe verticală.</p> <p>Mișcarea curbilinie. Mișcarea circulară uniformă. Accelerația centripetă.</p>	<p>Identifică particularitățile mișcării rectilinii uniforme, ale mișcării rectilinii uniform variate și ale mișcării circulare uniforme;</p> <p>Describe mișcarea corpurilor, folosind modelele și conceptele: punct material, mobil, solid, rigid, corp de referință, sistem de coordonate, sistem de referință, traiectorie, deplasare, distanță parcursă, coordonată, viteză, viteză medie, accelerație, perioadă, frecvență, viteză unghiulară, accelerație centripetă;</p> <p>*Recunoaște condițiile în care un corp poate fi descris ca un punct material sau ca un mobil;</p> <p>Reprezintă în formă analitică și *grafică: legea mișcării rectilinie uniformă, legea mișcării rectilinie uniform variată și legea vitezei în mișcarea rectilinie uniform variată;</p> <p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/sau tabel;</p> <p>*Proiectează activități de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>Aplică formulele mărimilor fizice, legile, principiile studiate (viteză, viteza medie, accelerație, accelerație centripetă, perioadă, frecvență, viteză unghiulară, legea mișcării rectilinii uniforme, legea vitezei și legea mișcării rectilinii uniform variate) la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p>
Dinamica		
<p>Generalizarea rezultatelor observărilor experimentale în formularea principiilor dinamicii.</p> <p>Reprezentarea analitică și grafică a forțelor.</p> <p>*Formularea/ expunerea principiilor/ legilor dinamicii în baza relației cauză-efect.</p> <p>*Determinarea caracteristicilor perechilor de forțe care există într-o interacțiune.</p> <p>Aplicarea principiilor mecanicii newtoniene, a legii atracției universale, a formulelor forței elastice și a forței de frecare/ rezistență în situații concrete.</p>	<p>Legile/ principiile dinamicii. Principiul inerției. Sisteme de referință inerțiale. Principiul fundamental al dinamicii. Principiul acțiunii și al reacțiunii.</p> <p>Câmpul gravitațional. Intensitatea câmpului gravitațional. Legea atracției universale.</p> <p>Forța elastică. Forța de frecare. Coeficientul de frecare. *Forța de rezistență.</p> <p>*Mișcarea corpului sub acțiunea mai multor forțe</p>	<p>Identifică particularitățile mișcării rectilinii uniforme, ale mișcării rectilinii uniform variate și ale mișcării circulare uniforme în contextul principiilor dinamicii</p> <p>*Describe calitativ și cantitativ mișcarea corpurilor sub acțiunea mai multor forțe în sisteme de referință inerțiale (pe plan orizontal, pe plan înclinat, pe circumferință);</p> <p>Explică interacțiunea corpurilor din Univers prin forțe de atracție gravitaționale, care depind de masele corpurilor și distanța dintre ele;</p> <p>*Expune principiile/ legile dinamicii în baza relației cauză-efect;</p>

<p>Identificarea particularităților mișcării rectilinii uniforme, ale mișcării rectilinii uniform variate și ale mișcării circular uniforme în contextul principiilor dinamicii.</p> <p>Explicarea interacțiunii corpurilor din Univers prin forțe de atracție gravitaționale, care depind de masele corpurilor și distanța dintre ele.</p> <p>Interpretarea forței de greutate ca forță de atracție universală, manifestată în vecinătatea Pământului, a accelerației gravitaționale ca intensitate a câmpului gravitațional.</p> <p>*Investigarea experimentală a dependenței alungirii corpurilor elastice de forța deformatoare, a legilor frecării la alunecare.</p> <p>*Descrierea calitativă și cantitativă a mișcării corpurilor sub acțiunea mai multor forțe în sisteme de referință inerțiale (pe plan orizontal, pe plan înclinat, pe circumferință).</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	<p>(pe plan orizontal, pe plan înclinat, pe circumferință).</p>	<p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/ sau tabel;</p> <p>*Proiectează activități de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă;</p> <p>Aplică formulele principiilor mecanicii newtoniene, a legii atracției universale, a formulelor forței elastice și a forței de frecare/*rezistență la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă;</p> <p>Argumentează prin rezolvarea diferitor situații-problemă necesitatea luării în considerație a drumului (spațiului) de frânare a vehiculului pentru securitate.</p>
Impulsul mecanic. Lucrul și energia mecanică		
<p>Descrierea calitativă și cantitativă a conceptelor: lucru mecanic, putere mecanică, energie cinetică, energie potențială, lucrul forțelor conservative, lucrul forțelor de frecare, impuls mecanic, legea conservării energiei mecanice, *legea conservării impulsului.</p> <p>Identificarea condițiilor în care energia mecanică și *impulsul mecanic se conservă.</p> <p>Utilizarea mărimilor fizice, a lucrului mecanic, a puterii și a energiei mecanice, a impulsului mecanic, a *teoremei variației impulsului, a teoremei variației energiei cinetice, a *legii conservării impulsului și a legii conservării energiei mecanice la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>*Explicarea mișcării reactive în baza legii conservării impulsului.</p>	<p>Impulsul mecanic.</p> <p>*Teorema variației impulsului mecanic al punctului material. Legea conservării impulsului mecanic. Ciocnirea plastică. Mișcarea reactivă.</p> <p>Lucrul mecanic. Puterea mecanică. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice.</p> <p>Forțe conservative. Lucrul forțelor conservative. Energia potențială gravitațională. Energia potențială elastică.</p> <p>Lucrul forței de frecare/ de rezistență.</p> <p>Legea conservării și transformării energiei mecanice. Aplicații</p>	<p>Identifică condițiile în care energia mecanică / *impulsul mecanic se conservă;</p> <p>Describe calitativ și cantitativ conceptele: lucru mecanic, putere mecanică, energie cinetică, energie potențială, lucrul forțelor conservative, lucrul forțelor de frecare/*rezistență, impuls mecanic, legea conservării energiei mecanice, *legea conservării impulsului mecanic;</p> <p>*Explică legătura între energia potențială și stabilitatea echilibrului mecanic în câmp gravitațional;</p> <p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/ sau tabel;</p> <p>*Proiectează activități de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă;</p> <p>Aplică formulele mărimilor fizice, legile, principiile studiate (lucrul mecanic, putere și energie mecanică, impulsul mecanic, *teorema variației impulsului, teorema variației energiei cinetice, *legea conservării impulsului și legea conservării energiei mecanice) la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă;</p> <p>Argumentează, prin rezolvarea diferitor situații-problemă necesitate adaptării</p>

		vitezei vehiculului la condițiile de drum pentru securitate;
Elemente de statică		
<p>*Identificarea condițiilor în care corpul efectuează o mișcare de translație sau de rotație.</p> <p>Stabilirea condițiilor în care corpul se află în echilibru de translație sau în echilibru de rotație.</p> <p>Aplicarea condițiilor de echilibru în situații concrete.</p> <p>Determinarea poziției centrului de greutate al figurilor plane.</p> <p>*Explicarea legăturii dintre energia potențială și starea de echilibru mecanic în câmp gravitațional.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	<p>Echilibrul unui corp acționat de forțe coplanare concurente.</p> <p>Echilibrul de translație.</p> <p>Momentul forței.</p> <p>Echilibrul de rotație.</p> <p>Aplicații.</p> <p>Centrul de greutate.</p> <p>Echilibrul în câmp gravitațional.</p>	<p>Explică noțiunile: forțe concurente, echilibru de rotație, moment al forței;</p> <p>Stabilesc condițiile în care corpul se află în echilibru de translație sau în echilibru de rotație;</p> <p>Determină poziția centrului de greutate al figurilor plane;</p> <p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/ sau tabel;</p> <p>*Proiectează activități de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă;</p> <p>Aplică condițiile de echilibru la translație și/sau rotație la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p>
Oscilații și unde mecanice		
<p>Analiza fenomenelor oscilatorii, utilizând mărimile caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă).</p> <p>Descrierea cantitativă a oscilațiilor pendulelor elastic și gravitațional.</p> <p>Investigarea experimentală a oscilațiilor mecanice.</p> <p>*Descrierea, din punct de vedere energetic, a oscilațiilor amortizate și a oscilațiilor forțate.</p> <p>Aplicarea mărimilor caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă) la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>*Analiza calitativă a fenomenelor de interferență și difracție a undelor mecanice și a condițiilor de producere a acestor fenomene.</p>	<p>Procese oscilatorii în natură și în tehnică.</p> <p>Mărimi caracteristice mișcării oscilatorii.</p> <p>Pendulul elastic.</p> <p>Pendulul gravitațional.</p> <p>*Modelul „oscilator armonic”.</p> <p>Conservarea și transformarea energiei mecanice în mișcarea oscilatorie. Oscilații amortizate și oscilații forțate. * Rezonanța.</p> <p>Aplicații.</p> <p>Unde mecanice.</p> <p>Clasificarea undelor mecanice (unde transversale și unde longitudinale).</p> <p>Caracteristicile undelor.</p> <p>*Principiul lui Huygens.</p> <p>Reflexia și refracția undelor mecanice (calitativ). Interferența undelor mecanice (calitativ). Difracția undelor mecanice (calitativ).</p> <p>Elemente de acustică.</p> <p>Ultrasunete. Infrasonete.</p> <p>Unde seismice. Aplicații.</p>	<p>Describe oscilațiile pendulelor elastic și gravitațional, rezonanță;</p> <p>Explică proveniența, propagarea și efectele undelor seismice/cutremur;</p> <p>*Describe, din punct de vedere energetic, oscilațiile amortizate și oscilațiile forțate;</p> <p>*Estimează consecințele fenomenului de rezonanță;</p> <p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/ sau tabel;</p> <p>*Analizează calitativ fenomenele de interferență și difracție a undelor mecanice, condițiile de producere a acestor fenomene;</p> <p>*Proiectează activități de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă;</p> <p>Aplică mărimile caracteristice mișcării oscilatorii și ondulatorii (perioadă, frecvență, fază, pulsație, elongație, amplitudine, lungime de undă) la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p>

Domeniul Fizica moleculară		
Noțiuni termodinamice de bază. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal (TCM)		
<p>Definirea conceptelor: sistem termodinamic, starea sistemului termodinamic, parametri de stare (T, p, V).</p> <p>Explicarea fenomenelor referitoare la structura discretă a substanței (difuziunea etc.).</p> <p>Descrierea modelului gazului ideal.</p> <p>Utilizarea mărimilor referitoare la structura discretă a substanței, a formulei fundamentale a teoriei cinetico-moleculare a gazului ideal, a ecuației de stare a gazului ideal, a ecuațiilor transformărilor simple ale gazului ideal la rezolvarea problemelor.</p> <p>Identificarea domeniilor de aplicare în viață și în tehnică a transformărilor simple ale gazului ideal.</p> <p>Investigarea experimentală a transformărilor simple ale gazului ideal.</p> <p>Înregistrarea în tabel a valorilor mărimilor fizice măsurate cu calcularea erorii absolute și a erorii relative.</p> <p>Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut.</p> <p>* Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p> <p>* Utilizarea reprezentării grafice a transformărilor simple la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p>	<p>Noțiuni termodinamice de bază. Sistemul termodinamic. Starea sistemului termodinamic. Parametri de stare. Structura discretă a substanței.</p> <p>Modelul gazului ideal. Formula fundamentală a TCM a gazului ideal. Temperatura.</p> <p>Ecuația de stare a gazului ideal. Transformări simple ale gazului ideal (ecuațiile transformărilor simple).</p> <p>*Reprezentarea grafică a transformărilor simple ale gazului ideal.</p>	<p>Definirea sau recunoașterea conceptelor: sistem termodinamic, sistem deschis/închis/izolat, corp/sistem macroscopic, modelul gazului ideal, stare a sistemului, parametru de stare, transformare de stare, ecuație de stare, condiții normale, mișcare browniană, transformare izobară/izotermă/izocoră;</p> <p>Exprimarea prin simboluri specifice a legilor gazului, a definițiilor mărimilor fizice și a unităților de măsură a acestora (cantitate de substanță, masă, concentrație a moleculelor, energie termică de translație, viteză termică, presiune, temperatură, volum);</p> <p>Descrierea relațiilor între termenii sau simbolurile utilizate în legile gazului (relațiile dintre parametrii termodinamici în diferite transformări ale gazului);</p> <p>Aplicarea la descrierea fenomenelor/situațiilor problemă a legilor/relațiilor fizice pentru: mărimile fizice referitoare la structura discretă a substanței (concentrație, cantitate de substanță, număr de molecule, masă, volum); formulei teoriei cinetico-moleculare (TCM); ecuației de stare a gazului ideal; legile transformărilor simple a gazului ideal (izotermă, izobară, izocoră); reprezentarea grafică a transformărilor izoterme, izobare, izocore;</p> <p>*Utilizarea reprezentărilor schematice și a graficelor în scopul soluționării problemelor (reprezentarea transformărilor gazului în diagrame pV, VT, pT);</p> <p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/ sau tabel;</p> <p>*Stabilirea interconexiunilor dintre diverse domenii ale fizicii pentru soluționarea problemelor de tip integrativ.</p>
Bazele termodinamicii		
<p>Definirea conceptelor: energie internă, proces ciclic, ecuație calorică de stare, principiul întâi al termodinamicii, motor termic.</p> <p>Explicarea principiului întâi al termodinamicii ca lege de conservare.</p> <p>Aplicarea principiului întâi al termodinamicii pentru transformările izotermă, izocoră, izobară la rezolvarea problemelor.</p> <p>Descrierea principiului de funcționare a motoarelor termice.</p>	<p>Energia internă. Lucrul în termodinamică. Cantitatea de căldură. Principiul întâi al termodinamicii.</p> <p>*Coeficienți calorici. Calorimetrie. Transformarea adiabatică.</p> <p>Transformarea energiei interne în lucru mecanic. Motoare termice.</p>	<p>Definirea sau recunoașterea conceptelor: proces termodinamic, transformare ciclică, *transformare adiabată, energie internă, energie internă a gazului ideal, lucrul gazului ideal, ecuația calorică de stare, *căldură molară, *capacitate termică, *căldură specifică, *ecuație calorimetrică;</p> <p>Exprimarea prin simboluri specifice a legilor termodinamicii, a definițiilor mărimilor fizice și a unităților de măsură a acestora: energie internă, lucru mecanic al gazului în transformarea izobară/ izocoră/ adiabată, *coeficienții calorici (căldură specifică, căldura molară, capacitate</p>

<p>Identificarea și analiza problemelor ecologice, cauzate de utilizarea motoarelor termice.</p> <p>*Investigarea experimentală a proceselor calorimetrice.</p> <p>Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut.</p> <p>* Utilizarea ecuației calorimetrice, a formulei randamentului motorului termic, a principiului întâi al termodinamicii pentru transformarea adiabatică la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p>	<p>Aplicații. Poluarea mediului ambiant.</p> <p>*Randamentul motoarelor termice.</p>	<p>termică), cantitate de căldură, principiul I al termodinamicii, *randamentul motoarelor termice;</p> <p>Descrierea relațiilor între termenii sau simbolurile utilizate în legile termodinamicii (relațiile dintre parametrii termodinamici și energia internă/ lucrul gazului/căldură în diferite transformări ale gazului);</p> <p>Aplicarea la descrierea fenomenelor/situațiilor problemă a legilor, relațiilor fizice pentru: energia internă a gazului ideal, lucrul gazului ideal și a cantității de căldură în diferite procese (izobar, adiabatic, izocor, izoterm); *coeficienții calorici, cantitatea de căldură; *randament al motoarelor termice;</p> <p>Utilizarea reprezentărilor schematice și a graficelor în scopul soluționării problemelor (reprezentarea transformărilor gazului în diagrame PV, VT, PT), în scopul determinării variației energiei interne, a lucrului gazului, a cantității de căldură într-o transformare/ciclu;</p> <p>*Stabilirea interconexiunilor dintre diverse domenii ale fizicii pentru soluționarea problemelor de tip integrativ;</p> <p>*Elaborarea/proiectarea unei investigații experimentale a situațiilor-problemă, cu descrierea etapelor de realizare.</p>
<p>*Lichide și solide. Transformări de fază</p>		
<p>*Descrierea fenomenelor superficiale, a fenomenelor capilare, a substanțelor cristaline și amorse.</p> <p>*Utilizarea mărimilor (coeficientul de tensiune superficială, tensiunea mecanică, modulul lui Young, coeficientul de dilatare termică) la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Utilizarea în viața cotidiană a fenomenelor superficiale și capilare.</p> <p>*Estimarea consecințelor dilatării termice în situații concrete din viața cotidiană.</p> <p>*Investigarea experimentală a fenomenelor superficiale și capilare.</p> <p>*Analiza rezultatelor măsurărilor efectuate și formularea concluziilor prin aprecierea rezultatului obținut.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	<p>*Starea lichidă. Fenomene superficiale. Fenomene capilare. Dilatarea termică a lichidelor. Umiditatea aerului (calitativ). Aplicații.</p> <p>*Starea solidă. Substanțe cristaline și substanțe amorse. Deformarea corpurilor solide. Dilatarea termică a solidelor.</p>	<p>*Definirea sau recunoașterea conceptelor: strat superficial, forțe de coeziune/adeziune, forță de tensiune superficială, strat superficial, coeficient de tensiune superficială, capilar, menisc concav/convex corp cristalin/amorf, tensiune mecanică, modul de elasticitate, alungire absolută/relativă, dilatare termică, coeficient al dilatării termice liniară/volum;</p> <p>*Exprimarea prin simboluri specifice a legilor, a definițiilor mărimilor fizice și a unităților de măsură a acestora: forța de tensiune a stratului superficial, energia potențială a stratului superficial, coeficient de tensiune superficială, modul de elasticitate, tensiune mecanică, legea lui Hooke, legile dilatării termice în lungime/suprafață/volum;</p> <p>*Descrierea relațiilor între termenii sau simbolurile utilizate în expresiile/legile fizicii aplicate pentru descrierea fenomenelor/ proprietăților lichidelor și solidelor;</p> <p>*Aplicarea la descrierea fenomenelor/situațiilor problemă a legilor, relațiilor</p>

		<p>fizice pentru: coeficient de tensiune superficială, forța de tensiune superficială; tensiunea mecanică, modulul de elasticitate, legea lui Hooke; dilatarea termică a lichidelor și solidelor (liniară/ suprafață/ volum);</p> <p>*Utilizarea reprezentărilor schematice în scopul soluționării problemelor (reprezentarea stratului superficial, menisc al stratului superficial, diagramele forțelor etc.);</p> <p>*Stabilirea interconexiunilor dintre diverse domenii ale fizicii pentru soluționarea problemelor de tip integrativ;</p> <p>*Elaborarea/proiectarea unei investigații experimentale a situațiilor-problemă, cu descrierea etapelor de realizare.</p>
Domeniul Electrodinamica		
Electrostatica		
<p>Definirea conceptelor: permitivitate electrică, potențial electric, capacitate electrică, condensator.</p> <p>*Descrierea proceselor din conductoarele metalice și dielectrice într-un câmp electrostatic.</p> <p>Aplicarea mărimilor caracteristice câmpului electric (intensitatea câmpului electric, potențialul electric), a legii lui Coulomb, a lucrului câmpului electric la deplasarea unei sarcini punctiforme într-un câmp omogen la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Aplicare a principiului superpoziției câmpurilor, a lucrului câmpului electric și a energiei potențiale la rezolvarea problemelor.</p> <p>Argumentarea calitativă a caracterului conservativ al câmpului electrostatic.</p> <p>Utilizarea formulei capacității condensatorului plan la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Utilizarea formulelor capacității electrice a conductorului izolat și a capacității echivalente a grupării de condensatoare la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Investigarea experimentală a condensatoarelor electrice.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	<p>Câmpul electric și caracteristicile lui. Intensitatea câmpului electrostatic. Permitivitatea electrică a mediului.</p> <p>*Conductoare și dielectrice în câmp electrostatic.</p> <p>Lucrul câmpului electric la deplasarea unei sarcini punctiforme într-un câmp omogen. Potențialul electric. Diferența de potențial. Tensiunea electrică.</p> <p>*Energia potențială în câmp electrostatic omogen.</p> <p>Capacitatea electrică. Condensatorul. Aplicații. Capacitatea electrică a condensatorului plan. Energia câmpului electric.</p> <p>*Gruparea condensatoarelor.</p>	<p>Definirea sau recunoașterea conceptelor: câmp electric omogen, permitivitatea electrică, intensitatea câmpului electric, potențial electric, tensiune electrică, capacitate electrică, condensator electric, *energia câmpului electric;</p> <p>Exprimarea prin simboluri specifice a legilor, a definițiilor mărimilor fizice și a unităților de măsură a acestora: legea lui Coulomb, intensitate a câmpului electric, potențial electric, capacitate electrică, *principiului superpoziției câmpurilor, *lucrul câmpului electrostatic omogen, *energia câmpului electric;</p> <p>Aplicarea la descrierea fenomenelor/ situațiilor problemă a legilor, relațiilor fizice pentru: legea lui Coulomb, intensitate a câmpului electric, potențial electric, capacitate electrică, *principiului superpoziției câmpurilor, *lucrul câmpului electrostatic omogen, *energia câmpului electric;</p> <p>Utilizarea reprezentărilor schematice în scopul soluționării problemelor (forței de interacțiune a sarcinii punctiforme, intensității câmpului electrostatic, condensator electric, *gruparea condensatoarelor);</p> <p>*Stabilirea interconexiunilor dintre diverse domenii ale fizicii pentru soluționarea problemelor de tip integrativ;</p> <p>*Elaborarea/proiectarea investigației experimentale a situațiilor-problemă, cu descrierea etapelor de realizare;</p>

Electrocinetică		
<p>Definirea conceptelor: tensiune electromotoare, forțe exterioare / secundare, rezistență interioară/ exterioară, scurtcircuit.</p> <p>Aplicarea legii lui Ohm pentru o porțiune de circuit și pentru un circuit întreg, a legii lui Joule, a formulelor lucrului curentului electric, a puterii și a rezistenței echivalente la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Aplicarea formulei randamentului circuitului la rezolvarea problemelor.</p> <p>*Investigarea experimentală a unei surse de curent electric.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor-problemă.</p>	<p>Curent electric și circuite de curent continuu. Aplicații.</p> <p>Intensitatea curentului. Tensiunea electrică. Legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit fără generator de curent.</p> <p>Lucrul și puterea curentului electric. Legea lui Joule</p> <p>*Gruparea conductoarelor.</p> <p>Tensiunea electromotoare. Legea lui Ohm pentru un circuit întreg. Scurtcircuitul, consecințe.</p> <p>*Randamentul circuitului electric.</p> <p>*Gruparea mixtă a conductoarelor.</p>	<p>Definirea sau recunoașterea conceptelor: curent electric continuu, intensitate a curentului electric, rezistența electrică, rezistivitate, forțe exterioare/ secundare, tensiune electromotoare, rezistența internă, scurtcircuit, lucrul curentului electric, puterea electrică;</p> <p>Exprimarea prin simboluri specifice a legilor, a definițiilor mărimilor fizice și a unităților de măsură a acestora: intensitate a curentului electric, rezistența electrică, rezistivitate, legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit, tensiune electromotoare, rezistența internă, legea lui Ohm pentru un circuit întreg, rezistența echivalentă a grupării în serie și în paralel a conductoarelor, lucrul curentului electric, puterea electrică, legea lui Joule, *randamentul circuitului;</p> <p>Aplicarea la descrierea fenomenelor/ situațiilor problemă a legilor, relațiilor fizice pentru: intensitate a curentului electric, rezistența electrică, rezistivitate, legea lui Ohm pentru o porțiune de circuit, tensiune electromotoare, rezistența internă, legea lui Ohm pentru întreg circuit, rezistența echivalentă a grupării în serie și în paralel a conductoarelor, lucrul curentului electric, puterea electrică, legea lui Joule, *randamentul circuitului;</p> <p>Utilizarea reprezentărilor schematice în scopul soluționării problemelor (circuit electric, rezistor, reostat, ampermetru, voltmetru, grupare serie/paralel);</p> <p>*Stabilirea interconexiunilor dintre diverse domenii ale fizicii pentru soluționarea problemelor de tip integrativ;</p> <p>*Elaborarea/proiectarea investigației experimentale a situațiilor-problemă, cu descrierea etapelor de realizare.</p>
Curentul electric în diferite medii		
<p>*Analiza dependenței rezistivității de temperatură a diferitor substanțe și a fenomenului supraconductibilitate.</p> <p>Explicarea calitativă a conducției electrice în metale, semiconductoare, electroliți, gaze și *în tuburi cu raze catodice.</p> <p>*Descrierea principiului de funcționare a fotorezistorului, a termorezistorului și a diodei semiconductoare.</p> <p>Identificarea unor posibilități practice de aplicare a curentului electric în diferite medii (în viața cotidiană/în tehnică).</p>	<p>Medii conductoare de curent electric (calitativ). Aplicații practice ale curentului electric în diferite medii.</p> <p>*Curentul electric în metale. Dependența rezistivității metalelor de temperatură. Supraconductibilitatea.</p> <p>*Curentul electric în semiconductoare. Aplicații ale semiconductoarelor (fotorezistorul,</p>	<p>Definirea sau recunoașterea conceptelor: supraconductibilitate, semiconductor de tip n și p, termorezistor, fotorezistor, conducția extrinsecă și intrinsecă, efect fotoelectric intern, diodă semiconductoare, tranzistor, electroliză, descărcare electrică în gaze, emisie termoelectronică, plasma, dioda cu vid;</p> <p>Descrierea relațiilor între termenii sau simbolurile utilizate în expresiile/legile fizicii aplicate pentru descrierea fenomenelor;</p> <p>Aplicarea la descrierea fenomenelor/ situațiilor problemă a legilor, relațiilor fizice pentru: dependența rezistivității</p>

	<p>termorezistorul, dioda semiconductoare).</p> <p>*Curentul electric în electroliți (calitativ). Aplicații practice ale electrolizei.</p> <p>*Curentul electric în gaze (calitativ). *Plasma. Aplicații.</p> <p>*Curentul electric în vid (calitativ). Aplicații.</p>	<p>metalelor de temperatură, dependența rezistenței conductorului de temperatură;</p> <p>Utilizarea reprezentărilor schematice în scopul soluționării problemelor (forțelor de acțiune asupra purtătorilor de sarcină în vid, circuite electrice, graficul dependenței rezistivității în funcție de temperatură);</p> <p>*Stabilirea interconexiunilor dintre diverse domenii ale fizicii pentru soluționarea problemelor de tip integrativ;</p> <p>*Elaborarea/proiectarea investigației experimentale a situațiilor-problemă, cu descrierea etapelor de realizare.</p>
Domeniul Electromagnetism		
Electromagnetism		
<p>Descrierea mișcării purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic.</p> <p>Explicarea fenomenului de inducție electromagnetice și *autoinducție.</p> <p>Aplicarea formulei forței electromagnetice (Ampere), a formulei forței Lorentz, a formulei fluxului câmpului magnetic, a legii inducției electromagnetice, *a regulii lui Lenz, *a inductanței, *a energiei câmpului magnetic la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p> <p>*Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor- problemă.</p>	<p>Câmpul magnetic al curentului electric. Inducția magnetică.</p> <p>*Mișcarea purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic omogen.</p> <p>Acțiunea câmpului magnetic asupra purtătorilor de sarcină electrică în mișcare. Forța Lorentz.</p> <p>Fluxul magnetic. Inducția electromagnetice. Aplicații practice ale inducției electromagnetice.</p> <p>Legea lui Faraday. *Regula lui Lenz.</p> <p>*Fenomenul de autoinducție. *Inductanța circuitului electric.</p> <p>*Energia câmpului magnetic.</p>	<p>Identifică domeniile de aplicație practică a interacțiunilor magnetice, a inducției electromagnetice și a *autoinducției;</p> <p>Describe mișcarea purtătorilor de sarcină în câmp magnetic;</p> <p>Explică fenomenul de inducție electromagnetice și *autoinducție;</p> <p>Completează/ extrage informațiile într-un/ dintr-un grafic și/ sau tabel;</p> <p>*Proiectează activități de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă;</p> <p>Aplică formula forței electromagnetice (Ampere); formula forței Lorentz; formula fluxului câmpului magnetic; legea inducției electromagnetice; *regula lui Lenz; *formula inductanței, *a energiei câmpului magnetic la rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă.</p>
Curentul electric alternativ		
<p>Descrierea modalităților de generare a t. e. m. alternative.</p> <p>Compararea mărimilor ce caracterizează curentul alternativ cu mărimile ce caracterizează curentul continuu.</p> <p>Rezolvarea problemelor cu aplicarea mărimilor caracteristice curentului alternativ: intensitatea și tensiunea instantanee, valorile efective ale intensității și ale tensiunii alternative, frecvența, perioada, pulsația, *faza, *defazajul, valoarea efectivă a tensiunii și a intensității; *rezistența activă, *reactanța inductivă, *reactanța</p>	<p>*Generarea tensiunii electromotoare alternative.</p> <p>Curentul electric alternativ. Mărimi caracteristice. Valori efective ale intensității curentului și ale tensiunii alternative.</p> <p>*Circuite ideale de curent electric alternativ cu rezistor, bobină și condensator.</p>	<p>Describe modalitățile de generare a tensiunii electromotoare alternative;</p> <p>Explică principiul de funcționare a transformatorului;</p> <p>Aplică mărimile caracteristice curentului alternativ la rezolvarea problemelor: intensitatea și tensiunea instantanee, valorile efective ale intensității și ale tensiunii alternative, frecvența, perioada, pulsația, *faza, *defazajul, valoarea efectivă a tensiunii și a intensității; *rezistența activă, *reactanța inductivă,</p>

capacitivă, *puterea activă, raport/coeficient de transformare. Explicarea principiului de funcționare a transformatorului.	Reprezentarea prin fazori. *Puterea activă în circuit de curent alternativ. Transformatorul.	*reactanța capacitivă, *puterea activă, coeficientul/ raportul de transformare.
Oscilații și unde electromagnetice		
*Descrierea, din punct de vedere energetic, a oscilațiilor libere în circuitul oscilant. *Stabilirea analogiei dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice. Descrierea calitativă a producerii câmpului electromagnetic și a propagării unde electromagnetice. Aplicarea relațiilor dintre mărimile caracteristice unde electromagnetice la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă. Identificarea unor domenii de aplicații științifice și tehnice ale undelor electromagnetice, ale interferenței și ale difracției luminii. Utilizarea conceptelor și a formulelor ce caracterizează *interferența și difracția luminii (*unde coerente, *drum optic, *drum geometric, *tablou de interferență, *condiția de formare a maximelor și a minimelor de interferență, *interfranță, *lățimea spectrului, formula rețelei de difracție) la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă. Descrierea calitativă a fenomenelor de interferență, difracție și *polarizare a luminii întâlnite în natură și în tehnică. *Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă.	Oscilații electromagnetice libere și forțate. Circuitul oscilant. *Analogia dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice. Câmpul electromagnetic. Unde electromagnetice. Clasificarea undelor electromagnetice. Aplicații practice. Interferența luminii. *Dispozitivul Young. Difracția luminii. Rețeaua de difracție. *Împrăștierea luminii (calitativ). *Polarizarea luminii (calitativ). Aplicații practice.	*Identifică domeniile de aplicare științifică și tehnică a undelor electromagnetice; Describe: *procesele oscilatorii din circuitul oscilant; generarea câmpului electromagnetic și propagarea undelor electromagnetice; fenomenele de interferență, difracție și *polarizare a luminii întâlnite în natură și în tehnică; *Stabilește analogia dintre oscilațiile electromagnetice și oscilațiile mecanice; *Proiectează activități de investigație experimentală pentru/ și soluționarea situațiilor-problemă; Aplică relațiile dintre mărimile caracteristice unde electromagnetice la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.
Domeniul Fizica modernă		
*Elemente de teorie a relativității restrânse		
Descrierea mișcării corpului în raport cu diferite sisteme de referință inerțiale pe baza mecanicii clasice. Descrierea unor mișcări și a unor interacțiuni cu utilizarea elementelor de dinamică relativistă. Aplicarea dependenței masei de viteză, a formulei impulsului relativist și a legăturii dintre masă și energie la rezolvarea problemelor.	Bazele teoriei relativității restrânse. Principiul relativității în mecanica clasică. Postulatele teoriei relativității restrânse. Elemente de dinamică relativistă. Principiul fundamental al dinamicii. Relația dintre masă și energie.	Describe particularitățile mișcării și elementelor de dinamică relativistă; Aplică dependența masei de viteză; formula impulsului relativist și a legăturii dintre masă și energie la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.

Elemente de fizică cuantică		
<p>Definirea conceptelor: cuantă de energie, foton, efect fotoelectric, frecvență de prag, tensiune de frânare/ stopare.</p> <p>*Explicarea efectului fotoelectric extern, a esenței ipotezei lui Planck despre cuanta de energie, a esenței ipotezei lui de Broglie la descrierea interacțiunilor din punct de vedere ondulatoriu-corpular.</p> <p>Aplicarea formulelor energiei, a masei și a impulsului fotonului, a legilor efectului fotoelectric, a ecuației lui Einstein pentru fotoefect la rezolvarea problemelor.</p> <p>Identificarea domeniilor de aplicare a efectului fotoelectric extern.</p> <p>*Identificarea, în cazul unor situații concrete, a modului de abordare ondulatoriu sau corpuscular a naturii luminii în scopul unei descrieri adecvate.</p>	<p>Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric extern.</p> <p>Cuantă de energie. Fotonul.</p> <p>Aplicații practice ale efectului fotoelectric extern.</p> <p>*Proprietățile ondulatorii ale materiei. Ipoteza lui de Broglie. Dualismul undă-corpul.</p>	<p>Identifică domeniile de aplicare a efectului fotoelectric; *modul de abordare ondulatoriu sau corpuscular a naturii luminii în scopul unei descrieri adecvate;</p> <p>*Explică efectul fotoelectric extern; esența ipotezei lui Planck despre cuanta de energie; esența ipotezei lui de Broglie la descrierea interacțiunilor din punct de vedere ondulatoriu-corpular;</p> <p>Aplică formula energiei, a masei și a impulsului fotonului; legile efectului fotoelectric; ecuația lui Einstein pentru fotoefect la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p>
Elemente de fizică a atomului		
<p>Descrierea calitativă a diferitor modele de atomi.</p> <p>*Modelarea structurii atomului în baza rezultatelor experimentului Rutherford.</p> <p>Argumentarea stabilității atomului pe baza postulatelor lui Bohr.</p> <p>*Interpretarea în cadrul modelului Bohr a spectrelor atomice ale hidrogenului.</p> <p>*Identificarea spectrelor de emisie/absorbție (spectre continue, de bandă, de linii).</p>	<p>Experiența lui Rutherford. Modelul planetar al atomului</p> <p>Postulatele lui Bohr.</p> <p>*Modelul cuantic al atomului de hidrogen.</p> <p>*Spectre. Tipuri de spectre. Aplicații (spectrometru).</p> <p>*Emisia spontană și indusă. Efectul LASER (calitativ). Aplicații în diverse domenii.</p>	<p>Describe diferite modele de atomi utilizând proprietățile generale ale acestora;</p> <p>*Interpretează, în cadrul modelului Bohr, spectrele atomice ale hidrogenului;</p> <p>Argumentează stabilitatea atomului în baza postulatelor lui Bohr.</p>
Elemente de fizică a nucleului atomic		
<p>Caracterizarea nucleelor atomice, utilizând proprietățile generale ale acestora: dimensiuni, masă, sarcină electrică, structură.</p> <p>*Evidențierea stabilității diferitor nuclee în funcție de structura acestora și energia de legătură pe nucleon.</p> <p>*Aplicarea formulei de calculare a energiei de legătură a nucleului și a energiei de legătură pe nucleon la rezolvarea problemelor.</p> <p>Explicarea proceselor de dezintegrare α, β, γ.</p> <p>Aplicarea legii dezintegrării radioactive, a legii conservării numărului de sarcină și a legii conservării numărului de masă la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p>	<p>Nucleul atomic. Structura nucleului.</p> <p>*Energia de legătură. Stabilitatea nucleului.</p> <p>Radioactivitatea. Dezintegrarea radioactivă. Legea dezintegrării radioactive.</p> <p>Reacții nucleare. Legi de conservare în reacții nucleare (a numărului de sarcină, a numărului de masă).</p> <p>Fiziunea și fuziunea nucleelor. Reactorul nuclear.</p>	<p>Describe nucleele atomice, utilizând proprietățile generale ale acestora;</p> <p>Explică procesele de dezintegrare α, β, γ;</p> <p>Aplică formula de calculare a *energiei de legătură a nucleului și a *energiei de legătură pe nucleon; legea dezintegrării radioactive; legea conservării numărului de sarcină și legea conservării numărului de masă la rezolvarea problemelor/ situațiilor-problemă.</p>

4. Exemple de itemi

Exemplele de itemi sunt destinate pentru a familiariza candidații la examenul național de bacalaureat, profesorii, autorii de teste cu structura, tipologia itemilor. În programa de examen sunt prezentate exemple de itemi/sarcini care nu epuizează întreaga varietate de formulări posibile de itemi/sarcini.

A) Itemi cu răspuns scurt

Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate:

Accelerația unei mingi este proporțională cu forța aplicată acesteia. (*direct*)

Energia internă este o mărime de (*stare*)

Capacitatea electrică a condensatorului plan cu aer este proporțională cu aria plăcilor condensatorului. (*direct*)

Efectul fotoelectric nu are loc dacă frecvența radiației incidente este decât cea de prag. (*mai mică*)

B) Itemi cu corelarea conceptelor

Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă:

Forța Arhimede	J
Perioada oscilațiilor	mA
Tensiunea electromotoare	N
Reactanța capacitivă.	s
Energie internă	V
	kΩ

C) Itemi cu alegere multiplă

Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații, marcând A, dacă afirmația este adevărată și F dacă afirmația este falsă:

- a) Mișcarea rectilinie uniformă este mișcarea cu accelerație nulă. A F
- b) La creșterea presiunii unui gaz ideal în procesul izocor temperatura gazului scade A F
- c) Intensitatea curentului printr-un conductor nu depinde de tensiunea aplicată acestui conductor. A F
- d) Undele electromagnetice reprezintă unde transversale. A F
- e) Reacțiile nucleare reprezintă transformările unor nuclee în altele ca rezultat al interacțiunii cu diferite particule sau nuclee A F

D) Itemi cu rezolvare completă

O rază laser cu lungimea de undă 600 nm este incidentă normal pe o rețea de difracție ce conține 100 fante/mm. La ce distanță de la maximul central se va observa maximul de ordinul 2, pe un ecran plasat pe direcția razei la distanța 2 m de la rețea?

REZOLVARE:

$$d \sin \varphi = m \lambda$$

$$d = \frac{1}{n}$$

$$\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \rho$$

$$\operatorname{tg} \rho = \frac{x}{D}$$

$$x = D n \lambda m = 0,24 \text{ m}$$

E) Itemi care ar implica un experiment

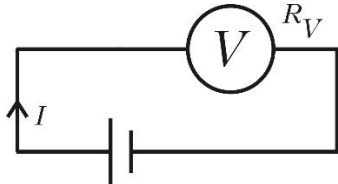
Dispuneți de un voltmetru cu rezistența internă cunoscută R_V , o baterie cu tensiune electromotoare cunoscută ε , fire de conexiune

Determinați valoarea rezistenței interne a bateriei.

- Descrieți succint modul de lucru și desenați schema circuitului;
- Deduceți formula de calcul.

REZOLVARE:

Se conectează voltmetrul la bornele bateriei și se măsoară tensiunea indicată U .



$$R = r + R_V$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$U = IR_V$$

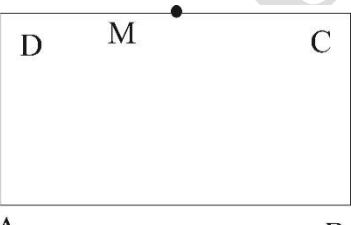
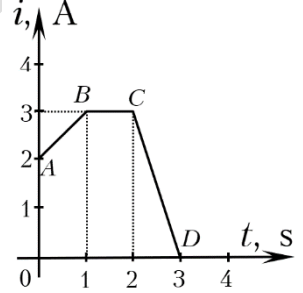
$$r = R_V \frac{\varepsilon - U}{U}$$

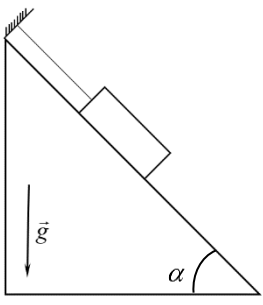
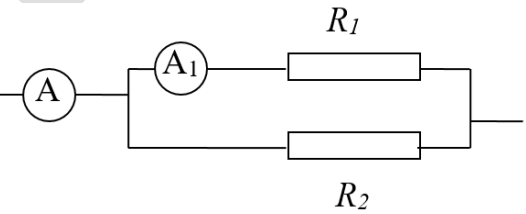
5. Exemple de teste. Exemple de bareme de corectare

Exemplul de test permite oricărui candidat la examenul național de bacalaureat și publicului larg să-și facă o idee despre structura testului de bacalaureat, numărul de sarcini/itemi, forma și nivelul de complexitate ale acestora. Baremul de corectare oferă o idee despre cerințele pentru completitudinea și corectitudinea prezentării unui răspuns detaliat și asigură unificarea corectării și notării la nivel național.

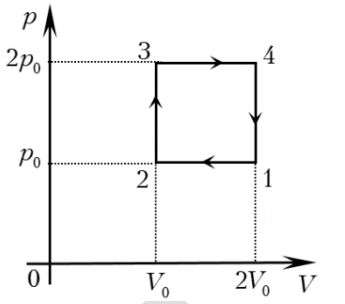
Test, Profilul real

Nr.	Itemii	Scorul		
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) Odată cu mărirea lungimii pendulului gravitațional frecvența oscilațiilor lui se</p> <p>b) La comprimarea adiabatică a unui gaz temperatura lui</p> <p>c) Diferența de potențial dintre două puncte ale unui metal aflat într-un câmp electrostatic este</p> <p>d) Câmpul magnetic nu acționează asupra sarcinilor electrice ce se mișcă în câmpul dat dacă vectorul vitezei este cu vectorul inducției câmpului magnetic.</p> <p>e) În rezultatul dezintegrării γ sarcina nucleului</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10	
2	<p>Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă:</p> <p>Forța Lorentz mT</p> <p>Energia mecanică kV</p> <p>Inducția magnetică MW</p> <p>Potențialul electric V/m</p> <p>Puterea curentului electric mN</p> <p style="text-align: right;">J</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10	
3	<p>Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații, marcând A, dacă afirmația este adevărată și F dacă afirmația este falsă:</p> <p>a) Coeficientul de frecare depinde de reacțiunea normală. A F</p> <p>b) La dilatarea izotermică energia internă a gazului ideal se modifică. A F</p> <p>c) Perioada oscilațiilor unui pendul elastic pe Lună este mai mare decât pe Pământ. A F</p> <p>d) Două sarcini pozitive aflate aproape una de alta se resping. A F</p> <p>e) La micșorarea lungimii de undă a luminii incidente, viteza fotoelectronilor se mărește. A F</p>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10	
II. ÎN ITEMII 4-9 RĂSPUNDEȚI LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVAȚI, SCRIND ARGUMENTĂRILE ÎN SPAȚIILE REZERVATE.				
4	<p>În figura alăturată este reprezentată schema nivelurilor energetice ale unui atom și un șir de tranziții cuantice posibile între ele. Stabiliți care din aceste tranziții corespund:</p> <p>emisiei radiației electromagnetice cu lungime de undă minimă; _____</p> <p>absorbției radiației electromagnetice cu lungime de undă maximă; _____</p> <p>emisiei radiației electromagnetice cu frecvență minimă; _____</p>		L 0 1 2 3	L 0 1 2 3

5	<p>Stabiliți câte dezintegrări α și, respectiv, β^- au fost expulzate în procesul transformărilor radioactive a izotopului de uraniu ${}_{92}^{238}\text{U}$ în izotopul de plumb ${}_{82}^{206}\text{Pb}$?</p> <p>REZOLVARE:</p>	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7	
6	<p>În vârfurile A și B ale dreptunghiului reprezentat în figură se află sarcinile $Q_A=q$ ($q>0$) și $Q_B=-q$. În mijlocul M al laturii DC se află o sarcină $Q_M=q$.</p> <p>Să se indice la o scară arbitrară, forțele cu care primele două sarcini acționează asupra sarcinii din punctul M, precum și rezultanta lor.</p>		L 0 1 2 3	L 0 1 2 3
7	<p>În figura alăturată este reprezentat graficul dependenței de timp a intensității curentului i (t) printr-o bobină. Inductanța bobinei este $L = 0,45 \text{ H}$.</p> <p>a) Determinați viteza variației intensității curentului pe fiecare din cele trei intervale de timp pentru care este construit graficul;</p> <p>b) Cu ce este egală TEM de autoinducție pe fiecare interval de timp din grafic.</p> <p>REZOLVARE:</p>		a) L 0 1 2 3	a) L 0 1 2 3
		b) L 0 1 2 3 4	b) L 0 1 2 3 4	

8	<p>Un corp cu masa de 1 kg este susținut printr-un fir paralel la planul înclinat, care formează un unghi de 45^0 cu orizontala. Indicați forțele pe desen și determinați forța de tensiune din fir dacă valoarea maximă a coeficientului de frecare static dintre corp și plan este egal cu 0,2;</p> <p>Accelerația căderii libere se va considera $g = 10 \text{ m/s}^2$, iar $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,71$</p> <p>REZOLVARE:</p>		L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
9	<p>În circuitul din figură se cunosc rezistențele $R_1 = 2,0 \Omega$, $R_2 = 4,0 \Omega$. Considerând ampermetrele ideale, determinați:</p> <p>a) valoarea curentului indicat de ampermetrul A, dacă ampermetrul A_1 indică 1,0 A.</p> <p>b) valoarea rezistenței totale și a tensiunii aplicate circuitului.</p> <p>REZOLVARE:</p>		a) L 0 1 2 3 4 5	a) L 0 1 2 3 4 5
		b) L 0 1 2 3 4 5		b) L 0 1 2 3 4 5

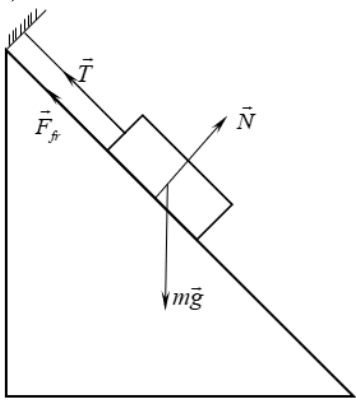
III. ÎN ITEMII 10-12 SCRIEȚI REZOLVAREA COMPLETĂ A SITUAȚILOR DE PROBLEMĂ PROPUSE.

10	<p>În figura alăturată este reprezentat graficul unui ciclu închis efectuat asupra unui gaz ideal monoatomic.</p> <p>a) Să se scrie, în baza unei analize, temperatura gazului în stările 1,2,3,4 în ordinea creșterii;</p> <p>b) Să se calculeze lucrul efectuat de gaz în acest ciclu, dacă $p_0 = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_0 = 4 \text{ L}$.</p> <p>c) Să se demonstreze în care transformare gazul primește căldură și în care cedează.</p> <p>REZOLVARE:</p>		<p>a) L 0 1 2</p> <p>b) L 0 1 2 3 4</p> <p>c) L 0 1 2 3 4</p>	<p>a) L 0 1 2</p> <p>b) L 0 1 2 3 4</p> <p>c) L 0 1 2 3 4</p>
11	<p>Un fascicul laser cu lungimea de undă de 600 nm este incident normal pe o rețea de difracție. Pentru o poziție a ecranului în raport cu rețeaua, maximul de ordinul m se formează la 10 cm de la maximul central. Modificând lungimea de undă a fasciculului incident, maximul de ordinul m se formează pe ecran la o distanță mai mică cu 2,5 cm decât în cazul inițial. Să se determine lungimea de undă a fasciculului laser în al doilea caz.</p> <p>REZOLVARE:</p>	<p>L 0 1 2 3 4 5 6 7</p>	<p>L 0 1 2 3 4 5 6 7</p>	

12	<p>Fie, trebuie să determinați coeficientul de frecare static dintre un paralelipiped și o suprafață orizontală. Aveți la dispoziție un fir elastic, o riglă gradată în milimetri, o bară de lemn (un paralelipiped) și o scândurică de lemn..</p> <p>a) Descrieți cum veți proceda;</p> <p>b) Deduceți formula de calcul;</p> <p>REZOLVARE:</p>	L	L
		0	0
		1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
		6	6
		7	7
		8	8
		9	9
		10	10
		11	11
		12	12

Barem, Profilul real

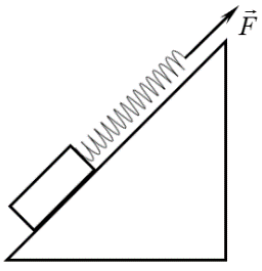
Nr.	Răspunsuri	Punctaj corespunzător etapelor de rezolvare	Σ
1.	a) ...micșorează. b) ...se mărește. c)nulă. d) ... paralel. e)nu se modifică.	Pentru fiecare răspuns corect - câte 2 p.	10 p
2.	Forța Lorentz – mN Energia mecanică – J Inducția magnetică – mT Potențialul electric –kV Puterea curentului electric –MW	Pentru fiecare răspuns corect câte 2 p.	10 p
3.	a) F; b) F; c) F; d) A; e) A.	Pentru marcarea corectă a fiecărei afirmații – câte 2 p	10 p
4.	3, 6, 4	Pentru fiecare răspuns corect câte 1p.	3 p
5.	${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + x\alpha + y\beta$ ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + x{}_2^4\text{He} + y{}_{-1}^0\text{e}$ $238 = 206 + x \cdot 4 + y \cdot 0$ $92 = 82 + x \cdot 2 + y \cdot (-1)$ $x = 8$ $y = 6$	Pentru scrierea reacției în formă generală 1p Pentru transcrierea reacției cu substituția simbolurilor 2p Pentru aplicarea corectă a legii conservării numărului de masă - 1p. Pentru aplicarea corectă a legii conservării numărului de sarcină 1p. Pentru răspuns corect 2p.	7 p
6.		Pentru reprezentarea forței de atracție 1p. Pentru reprezentarea forței de respingere 1p. Pentru reprezentarea forței rezultante 1p.	3 p
7.	a) $0 \leq t \leq 1\text{s}, \frac{\Delta i}{\Delta t} = 1 \frac{\text{A}}{\text{s}};$ $1\text{s} < t \leq 2\text{s}, \frac{\Delta i}{\Delta t} = 0$ $2\text{s} < t \leq 3\text{s}, \frac{\Delta i}{\Delta t} = -3 \frac{\text{A}}{\text{s}}$ b) $\varepsilon_{ai} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$ $0 \leq t \leq 1\text{s}, \varepsilon_{ai} = -0,45\text{V}$ $1\text{s} < t \leq 2\text{s}, \varepsilon_{ai} = 0\text{V}$ $2\text{s} < t \leq 3\text{s}, \varepsilon_{ai} = 1,35\text{V}$	a) Pentru determinarea vitezei de variație a curentului pe fiecare porțiune 3p b) Pentru formula tensiunii de autoinducție 1p Pentru determinarea TEM de autoinducție pe fiecare porțiune 3p	7 p

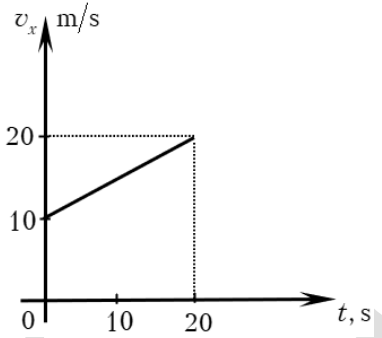
<p>8.</p>	<p>a)</p>  $\vec{F}_{fr} + m\vec{g} + \vec{T} + \vec{N} = 0$ $\begin{cases} F_{fr} + T - mg \sin \alpha = 0 \\ N - mg \cos \alpha = 0 \end{cases}$ $F_{fr} = \mu N$ $T = mg (\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ $T = 4\sqrt{2} \text{ N} = 5,7 \text{ N}$	<p>a) pentru indicarea forțelor 4p pentru legea a doua a lui Newton 1p pentru scrierea ecuațiilor proiecțiilor 2p pentru formula forței de frecare 1p pentru obținerea formulei finale 1p pentru răspunsul final (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p</p>	<p>11 p</p>
<p>9.</p>	<p>a)</p> $I = I_1 + I_2$ $U_1 = U_2,$ $U_{1,2} = I_{1,2} R_{1,2} \quad I_1 R_1 = I_2 R_2$ $I_2 = I_1 R_1 / R_2 = \dots = 0,5 \text{ A}$ $I = I_1 + 0,5 = 1,5 \text{ A}$ <p>b)</p> $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ $R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 1,33 \, \Omega$ $U = IR = 2,0 \text{ V}$	<p>a) Pentru formula intensității curenților la legarea paralel 1p. Pentru formula tensiunii la legarea paralel 1p Pentru formula căderii de tensiune 1p pentru răspunsul final (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p</p> <p>b) Pentru scrierea formulei de calcul a rezistenței totale 1p pentru exprimarea rezistenței totale 1p Calculul rezistenței totale 1p Pentru formula căderii de tensiune 1p Calculul tensiunii aplicate 1p</p>	<p>10 p</p>
<p>10.</p>	<p>a) Aplicăm ec. de stare termică a gazului ideal pentru fiecare din cele 4 stări:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: $2p_0 V_0 = \nu RT_1$ 2: $p_0 V_0 = \nu RT_2$ 3: $2p_0 V_0 = \nu RT_3$ 4: $4p_0 V_0 = \nu RT_4$ <p>De unde rezultă: $T_2 < T_1 = T_3 < T_4$</p> <p>b) L = aria dreptunghiului 2341 $L = (2p_0 - p_0)(2V_0 - V_0) = p_0 V_0 = \dots = 1600 \text{ J}$.</p> <p>c) 1-2: $L < 0, \Delta U < 0, \Rightarrow Q_{12} < 0,$ cedează ;</p>	<p>a) Pentru cunoașterea formulei ec. de stare: și relației $pV = \nu RT$ 1p Pentru stabilirea relației dintre temperaturi: $T_2 < T_1 = T_3 < T_4$ 1p</p> <p>b) Pentru determinarea lucrului efectuat de gaz ca aria subgraficului pV 1p pentru formula lucrului efectuat de gaz 1p pentru rezultatul final 2p</p> <p>c) Pentru stabilirea dacă gazul primește sau cedează căldură, pentru fiecare transformare 4p</p>	<p>10 p</p>

	<p>2-3: $L = 0, \Delta U > 0, \Rightarrow Q_{23} > 0,$ primește</p> <p>3-4: $L > 0, \Delta U > 0, \Rightarrow Q_{34} > 0,$ primește</p> <p>4-1: $L = 0, \Delta U < 0, \Rightarrow Q_{41} < 0,$ cedează.</p>		
11.	$d \sin \varphi_1 = m \lambda_1$ $d \sin \varphi_2 = m \lambda_2$ $\sin \varphi \approx \operatorname{tg} \varphi$ $\operatorname{tg} \varphi = \frac{x}{D}$ $\lambda_2 = \lambda_1 \frac{x - \Delta x}{x} = 450 \text{ nm}$	<p>Pentru formula rețelei de difracție aplicata primului caz 1p.</p> <p>Pentru formula rețelei de difracție aplicata cazului doi 1p.</p> <p>Pentru aproximația valabilă pentru unghiuri mici 1p.</p> <p>Pentru definiția tangentei 1p.</p> <p>Pentru formula finală 1p.</p> <p>Pentru răspuns corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	7 p
12.	<p>a)</p> <p>1. Se suspendă corpul și se măsoară întinderea firului.</p> <p>2. Se plasează corpul pe masă și se întinde firul ușor. Se măsoară alungirea maximă a firului, fără ca corpul să se miște.</p> <p>1. $F_0 = G \quad F_0 = kx_0 \quad G = mg$</p> <p>2. $F = F_f \quad F = kx \quad F_f = \mu N \quad N = mg$</p> $\mu = \frac{x}{x_0}$	<p>Pentru descrierea metodei și argumentarea măsurărilor 4p</p> <p>1)</p> <p>Pentru echilibrul forțelor 1p.</p> <p>Pentru expresia forței elastice 1p.</p> <p>Pentru expresia forței de greutate 1p.</p> <p>2)</p> <p>Pentru echilibrul forțelor pe orizontală 1p.</p> <p>Pentru expresia forței elastice 1p.</p> <p>Pentru expresia forței de frecare 1p.</p> <p>Pentru echilibrul forțelor pe verticală 1p.</p> <p>Pentru expresia coeficientului de frecare 1p.</p>	12 p
	Total		100 p

1. Orice rezolvare corectă prin altă metodă (sau omiterea/gruparea unor pași intermediari), se va aprecia cu punctajul maxim pentru itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă prin altă metodă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată proporțional cu conținutul de idei prezentat, din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat prin metoda aleasă.

Test, profil UMANIST

Nr.	Item	Punctaj	
I ÎN ITEMII 1-3 RĂSPUNDEȚI SCURT LA ÎNTREBĂRI CONFORM CERINȚELOR ÎNAINȚATE:			
1	Continuați următoarele propoziții astfel, ca ele să fie adevărate: a) Mișcarea mobilului cu o viteză este o mișcare uniformă. b) Impulsul punctului material este egal cudintre masa și viteza lui. c) Mărimea egală cu numărul de moli pe care îl conține o substanță se numește d) Purtătorii de sarcină electrică în metale sunt e) Sarcina electrică a neutronului este	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
2	Stabiliți (prin săgeți) corespondența dintre următoarele mărimi fizice și unitățile ce le exprimă: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-left: 150px;"> <div style="text-align: center;">Energia potențială</div> <div style="text-align: center;">V</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-left: 150px;"> <div style="text-align: center;">Presiunea</div> <div style="text-align: center;">cm</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-left: 150px;"> <div style="text-align: center;">Intensitatea câmpului electric</div> <div style="text-align: center;">kPa</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-left: 150px;"> <div style="text-align: center;">Tensiunea electrică</div> <div style="text-align: center;">V/m</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-left: 150px;"> <div style="text-align: center;">Lungimea de undă</div> <div style="text-align: center;">Wb</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-left: 150px;"> <div style="text-align: center;">J</div> </div>	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
3	Determinați valoarea de adevăr a următoarelor afirmații, marcând A, dacă afirmația este adevărată și F dacă afirmația este falsă: a) Produsul dintre masa corpului și accelerația acestuia este egal cu forța rezultantă care acționează asupra corpului. A F b) Perioada este egală numeric cu numărul de oscilații efectuate într-o unitate de timp. A F c) La încălzirea izobară a unei cantități constante de gaz, acesta se comprimă. A F d) La mărirea distanței dintre plăcile paralele a condensatorului plan, capacitatea electrică a lui se mărește. A F e) Generatorul de curent alternativ transformă energia termică în energie electrică. A F	L 0 2 4 6 8 10	L 0 2 4 6 8 10
II. ÎN ITEMII 4 – 9 RĂSPUNDEȚI LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVAȚI, SCRIIND ARGUMENTĂRILE ÎN SPAȚIILE REZERVATE:			
4	Un corp este urcat, cu frecare, pe un plan înclinat prin intermediul unui resort a cărui direcție coincide cu direcția deplasării. Reprezentați forțele ce acționează asupra corpului. REZOLVARE:	L 0 1 2 3 4	L 0 1 2 3 4
			
5	În reacția nucleară de mai jos, identificați particula necunoscută. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + X$		

		L 0 1 2 3	L 0 1 2 3	
6	<p>Un corp, cu masă de 1,0 kg, se mișcă pe o suprafață orizontală sub acțiunea unei forțe constante F. În figură este prezentat graficul proiecției vitezei corpului în funcție de timp. Determinați:</p> <p>a) viteza inițială a corpului; b) modulul accelerației corpului; c) modulul forței F.</p> <p style="text-align: center;">REZOLVARE:</p>		<p>a) L 0 1 2 b) L 0 1 2 3 c) L 0 1 2 3</p>	<p>a) L 0 1 2 b) L 0 1 2 3 c) L 0 1 2 3</p>
7	<p>Un foton are impulsul $1,0 \cdot 10^{-27}$ kg·m/s. Determinați:</p> <p>a) lungimea de undă a fotonului; b) energia fotonului.</p> <p style="text-align: center;">REZOLVARE:</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4 b) L 0 1 2 3</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4 b) L 0 1 2 3</p>	

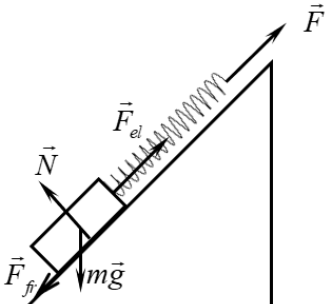
8	<p>Un mol de gaz ideal cu temperatura inițială 400 K este răcit izocor de la presiunea $2 \cdot 10^5$ Pa la presiunea 10^5 Pa, apoi se destinde izobar de la volumul 8,31 L la volumul 10,31 L. Determinați:</p> <p>a) temperatura gazului în starea 2; b) variația energiei interne în transformarea 1-2; c) lucrul efectuat de gaz în transformarea 2-3.</p> <p style="text-align: center;">REZOLVARE:</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4 b) L 0 1 2 3 c) L 0 1 2 3</p>	<p>a) L 0 1 2 3 b) L 0 1 2 3 c) L 0 1 2 3</p>
9	<p>Un condensator plan cu aria unei armături 10 cm^2 și distanța dintre ele de 2 mm are în interior o placă dielectrică ($\epsilon_r=5$), care umple tot spațiul dintre armături. Condensatorul este conectat la o tensiune de 40 V. Determinați:</p> <p>a) sarcina electrică a condensatorului; b) intensitatea câmpului electric dintre armături.</p> <p style="text-align: center;">REZOLVARE:</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4 5 b) L 0 1 2 3</p>	<p>a) L 0 1 2 3 4 5 b) L 0 1 2 3</p>

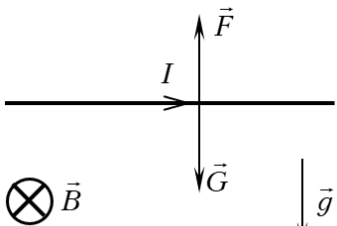
III. ÎN ITEMII 10-12 SCRIEȚI REZOLVAREA COMPLETĂ A SITUAȚIILOR DE PROBLEMĂ PROPUSE:			
10	Un corp a fost lansat pe o suprafață orizontală cu asperități cu viteza inițială de 4 m/s. Coeficientul de frecare la alunecare dintre corp și suprafață este 0,2. Determinați distanța parcursă de corp până la oprire. Accelerația căderii libere este $g=10 \text{ m/s}^2$.	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11	Un conductor rectiliniu este menținut în poziție orizontală de către un câmp magnetic cu inducția 0,01 T, când prin acesta trece un curent cu intensitatea 2,7 A. Indicați forțele ce acționează asupra conductorului și sensul curentului electric. Determinați densitatea conductorului dacă aria secțiunii transversale a lui este egală cu $1,0 \text{ mm}^2$, iar accelerația căderii libere este 10 m/s^2 .	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

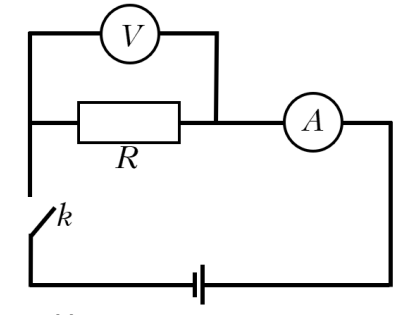


12	<p>Dispuneți de un voltmetru și un ampermetru, o rezistență necunoscută, o sursă de curent continuu, întrerupător și fire de conexiune. Cu ajutorul firelor de conexiune și dispozitivelor menționate se realizează un circuit, utilizat pentru determinarea rezistenței necunoscute. Desenați schema circuitului, deduceți formula de calcul pentru rezistența necunoscută.</p>	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7
----	--	---	---

Barem, profil Umanist

Nr.	Răspunsuri	Punctaj corespunzător etapelor de rezolvare	Σ
1.	<p>a) ...constantă ...</p> <p>b) ...produsul ...</p> <p>c) ... cantitate de substanță.</p> <p>d) ...electronii.</p> <p>e) ...nulă.</p>	pentru fiecare răspuns corect câte 2p.	10 p.
2.	<p>Energia potențială J</p> <p>Presiunea kPa</p> <p>Intensitatea câmpului el. V/m</p> <p>Tensiunea electrică V</p> <p>Lungimea de undă cm</p>	pentru fiecare răspuns corect câte 2p.	10 p.
3.	A, F, F, F, F.	pentru fiecare răspuns corect câte 2p.	10 p.
4.		pentru indicarea corectă a fiecărui vector se acordă câte un punct.	4 p.
5.	particula α (${}^4_2\text{He}$)	<p>pentru aplicarea corectă a legii conservării numărului de masă 1p.</p> <p>pentru aplicarea corectă a legii conservării numărului de sarcină 1p.</p> <p>pentru identificarea corectă a particulei 1p.</p>	3 p.
6.	<p>a) $v_0=10 \text{ m/s}$</p> <p>b) $v = v_0 + at$</p> <p>$a = \frac{v-v_0}{t} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$</p> <p>c) $F = ma = 0,5 \text{ N}$</p>	<p>a) pentru răspunsul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p> <p>b) pentru ecuația vitezei în funcție de timp 1p.</p> <p>pentru obținerea formulei finale 1p.</p> <p>pentru calculul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p> <p>c) pentru legea a doua a lui Newton 1p.</p> <p>pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	9 p.
7.	<p>a) $p_f = \frac{h}{\lambda}$</p> <p>$\lambda = \frac{h}{p_f} = 6,63 \cdot 10^{-7} \text{ m}$</p> <p>b) $\varepsilon_f = \frac{hc}{\lambda} = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$</p>	<p>a) pentru formula impulsului fotonului 1p.</p> <p>pentru formula finală 1p.</p> <p>pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p> <p>b) pentru formula energiei fotonului 1p.</p> <p>pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	7 p.
8.	<p>a) $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$</p> <p>$T_2 = \frac{p_2 T_1}{p_1} = 200 \text{ K}$</p>	<p>a) pentru ecuația transformării izocore 1p.</p> <p>pentru formula finală 1p.</p> <p>pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	10 p.

	<p>b) $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R(T_2 - T_1) = -2493 \text{ J}$ c) $L_{23} = p_2(V_3 - V_2) = 200 \text{ J}$</p>	<p>b) pentru formula variației energiei interne 1p. pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p. c) pentru formula lucrului gazului ideal 1p. pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	
9	<p>a) $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{S}{d}$ $C = \frac{q}{U}$ $q = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{SU}{d} = 8,85 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ b) $E = \frac{U}{d} = 20 \text{ kV/m}$</p>	<p>a) pentru formula capacității condensatorului plan 1p. pentru formula capacității electrice 1p. pentru formula finală 1p. pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p. b) pentru formula intensității câmpului electric dintre armăturile condensatorului 1p. pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	8 p.
10	<p>$L = \Delta E_c$ $E_c = \frac{mv^2}{2}$ $\Delta E_c = E_c - E_{c0}$ $L = -F_{fr} \cdot d$ $F_{fr} = \mu N$ $N = G$ $G = mg$ $d = \frac{v_0^2}{2\mu g} = 40 \text{ m}$</p>	<p>pentru teorema variației energiei cinetice 1p. pentru expresia energiei cinetice 1p. pentru expresia variației energiei cinetice 1p. pentru expresia lucrului mecanic a forței de frecare 1p. pentru formula forței de frecare 1p. pentru egalitatea dintre forța de reacțiune și forța de greutate 1p. pentru formula forței de greutate 1p. pentru formula finală 1p. pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	10 p.
11	 <p>$G - F = 0$ $G = mg$ $m = \rho V$ $V = S l$ $F = B I l$ $\rho = \frac{B I}{S g} = 2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$</p>	<p>pentru indicarea pe desen a forței Ampere 1p. pentru indicarea pe desen a forței de greutate 1p. pentru stabilirea și indicarea corectă a sensului curentului electric 2p. pentru condiția de echilibru a conductorului 1p. pentru formula forței de greutate 1p. pentru formula forței Ampere 1p. pentru exprimarea masei prin volum și densitate 1p. pentru exprimarea volumului prin aria secțiunii transversale și lungime 1p. pentru formula finală 1p. pentru calcul corect (valoarea numerică, unitatea de măsură) 2p.</p>	12 p.

12	<p>Se conectează bateria în paralel cu rezistența și ampermetrul legat în serie, iar voltmetrul legat în paralel la rezistență.</p>  <p>$R = \frac{U}{I}$</p>	<p>pentru indicarea în circuit a rezistorului 1p.</p> <p>pentru indicarea corectă în schemă a voltmetrului (legat în paralel cu rezistorul) 1p.</p> <p>pentru indicarea corectă în schemă a ampermetrului (legat în serie cu rezistorul) 1p.</p> <p>pentru indicarea corectă a sursei de tensiune 1p.</p> <p>utilizarea corectă în circuit a întrerupătorului electric 1p.</p> <p>pentru utilizarea corectă a notațiilor simbolice pe scheme a dispozitivelor electrice (ampermetru, rezistor, voltmetru, întrerupător, sursă de tensiune) 1p.</p> <p>pentru formula de definiție a rezistenței electrice 1p.</p>	7 p.
Total			100

1. Orice rezolvare corectă prin altă metodă (sau omiterea/gruparea unor pași intermediari), se va aprecia cu punctajul maxim pentru itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă prin altă metodă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată proporțional cu conținutul de idei prezentat, din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat prin metoda aleasă.

ANEXE Constante fizice

<p>Sarcina elementară $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$</p> <p>Masa de repaus a electronului $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$</p> <p>Viteza luminii în vid $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$</p> <p>Constanta gravitațională $K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$</p> <p>Constanta electrică $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$</p>	<p>Constanta lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$</p> <p>Constanta lui Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$</p> <p>Constanta universală a gazelor $R = 8,31 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$</p> <p>Constanta lui Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$</p> <p>Constanta electrostatică $k_e = 9,00 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$</p>
---	---

MECANICĂ

$$x = x_0 + v_{0x}t; \quad x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}; \quad v_x = v_{0x} + a_x t; \quad v_x^2 - v_{0x}^2 = 2a_x s_x;$$

$$v = \frac{1}{T}; \quad \omega = \frac{2\pi}{T}; \quad v = \omega r; \quad \omega = 2\pi\nu; \quad a_c = \frac{v^2}{r}.$$

$$\vec{F} = m\vec{a}; \quad \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}; \quad F = K \frac{m_1 m_2}{r^2}; \quad \vec{F}_e = -k\Delta \vec{l}; \quad F_f = \mu N; \quad F_A = \rho_0 V g; \quad p = \rho g h; \quad M = F d.$$

$$\vec{p} = m\vec{v}; \quad \Delta \vec{p} = \vec{F} \Delta t; \quad L_{\text{mec.}} = F s \cos \alpha; \quad P = \frac{L}{t}; \quad E_c = \frac{mv^2}{2}; \quad L_{12} = E_{c2} - E_{c1}; \quad E_p = mgh; \quad E_p = \frac{kx^2}{2};$$

$$L_{12} = -(E_{p2} - E_{p1}); \quad x = A \sin(\omega t + \varphi_0); \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; \quad \lambda = vT; \quad y = A \sin(\omega t - kx + \varphi_0).$$

FIZICĂ MOLECULARĂ ȘI TERMODINAMICĂ

$$\rho = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2 = \frac{2}{3} n \bar{\varepsilon}_{tr.}; \quad \bar{\varepsilon}_{tr.} = \frac{3}{2} kT; \quad p = nkT; \quad v_T = \sqrt{\frac{3RT}{M}}; \quad pV = \nu RT; \quad v = \frac{m}{M}; \quad R = kN_A; \quad M = m_0 N_A;$$

$$pV = \text{const.}, \quad T = \text{const.}; \quad \frac{p}{T} = \text{const.}, \quad V = \text{const.}; \quad \frac{V}{T} = \text{const.}, \quad p = \text{const.}; \quad \frac{pV}{T} = \text{const.}, \quad m = \text{const.}$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT; \quad L = p \Delta V; \quad Q = \alpha m \Delta T; \quad Q_V = \lambda_V m; \quad Q_T = \lambda_T m; \quad Q = \Delta U + L; \quad \eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}; \quad \eta_{\text{max.}} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_s} = \frac{p_a}{p_s}; \quad \sigma = \frac{F_s}{l}; \quad h = \frac{4\sigma}{\rho g d}; \quad \frac{F}{S} = E = \frac{\Delta l}{l};$$

ELECTRODINAMICĂ

$$F = k_e \frac{|q_1||q_2|}{\varepsilon_r r^2}; \quad k_e = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}; \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; \quad E = \frac{U}{d}; \quad \varphi = \frac{W}{q}; \quad \varphi = \frac{kq}{r}; \quad \Delta\varphi = U = \frac{L}{q};$$

$$C = \frac{q}{U}; \quad C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r S}{d}; \quad C_p = \sum_{i=1}^n C_i; \quad \frac{1}{C_s} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}; \quad W_e = \frac{CU^2}{2}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}; \quad I = \frac{U}{R}; \quad I = \frac{\varepsilon}{R+r}; \quad I_{sc} = \frac{\varepsilon}{r}; \quad R = \rho \frac{l}{S}; \quad R_s = \sum_{i=1}^n R_i; \quad \frac{1}{R_p} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}; \quad L = IUt; \quad Q = I^2 Rt; \quad P = IU;$$

$$\eta = \frac{L_u}{L_t}; \quad R_s = \frac{R_A}{n-1}; \quad R_a = (n-1)R_V; \quad F_m = IB \sin \alpha; \quad F_L = qvB \sin \alpha;$$

$$\Phi = BS \cos \alpha; \quad \varepsilon_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}; \quad \Phi = Li; \quad \varepsilon_{ai} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t};$$

$$W_e = \frac{CU^2}{2}; \quad q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0); \quad I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}; \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}; \quad \frac{I_2}{I_1} \approx K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}; \quad X_C = \frac{1}{\omega C}; \quad X_L = \omega L;$$

$$T = 2\pi\sqrt{LC};$$

$$\Delta = \pm 2m \cdot \frac{\lambda}{2}; \quad \Delta = \pm (2m+1) \cdot \frac{\lambda}{2}; \quad d \sin \varphi = \pm m\lambda; \quad d = \frac{l}{N} = \frac{1}{n}$$

FIZICĂ MODERNĂ

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}; \quad l = l_0 \sqrt{1 - v^2/c^2}; \quad m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}}; \quad \vec{p} = \frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} = \frac{E}{c^2} \vec{v}; \quad E = mc^2;$$

$$E_c = (m - m_0)c^2; \quad E^2 - p^2 c^2 = m_0^2 c^4;$$

$$\varepsilon_f = \frac{hc}{\lambda}; \quad p_f = \frac{h}{\lambda}; \quad h\nu = L_e + \frac{mv_{\text{max}}^2}{2}; \quad v = \frac{c}{\lambda}; \quad h\nu = E_n - E_m; \quad N = N_0 e^{-\lambda t}; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}; \quad N = N_0 2^{-\frac{t}{T_{1/2}}}$$

