**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII**

**AL REPUBLICII MOLDOVA**

**FIZICA**

**PROGRAMA PENTRU EXAMENUL DE BACALAUREAT PROFESIONAL**

**CHIȘINĂU, 2021**

**Autori:**

***– Pîrțac Constantin, conferențiar universitar, doctor în științe fizice, Departamentul Fizica,***

***Universitatea Tehnică a Moldovei;***

***– Mihail Popa, conferentiar universitar, doctor în științe fizico - matematice, grad didactic superior, Universitatea de Stat "Alecu Russo" din Bălți;***

***– Șargarovschi Sergiu, profesor de Fizică, magistru "Didactica disciplinelor reale", grad didactic superior, Colegiul de Ecologie.***

**Cuprins:**

1. **PRELIMINARII……………………………………………………………………..4**
2. **STATUTUL DISCIPLINEI ÎN CONTEXTUL COMPONENTEI DE EVALUARE A COMPETENȚELOR GENERALE ……………………..............4**
3. **COMETENȚE TRANDISCIPLINARE…………………………………………....5**
4. **COMPETENȚE SPECIFICE FORMATE ELEVILOR PRIN FIZICĂ CA DISCIPLINĂ ŞCOLARĂ…………………………...................................................6**
5. **DOMENII DE CONȚINUT…………………………………………………..……..7**
6. **CONȚINUTURI DE EVALUAT……………………………………………….….16**
7. **MATRICEA DE SPECIFICAȚII………………………………………………….20**
8. **MODEL DE TEST DOCIMOLOGIC…………………………………….….........21**
9. **BAREM DE CORECTARE………………………………………………….…….25**
10. **BIBLIOGRAFIE…………………………………………………………………....28**

***I. PRELIMINARII***

Programa de examen este elaborată în conformitate cu Concepţia de predare învăţare-evaluare a fizicii, cu prevederile Curriculumului la disciplina Fizică–Astronomie (ediția 2010).

Studierea fizicii favorizează formarea la elevi a viziunii ştiinţifice despre lume, dezvoltarea lor intelectuală, pregătrea profesională în raport cu progresul tehnico-științific şi soluţionarea problemelor contemporaneităţii. Astfel, examenul de Bacalaureat profesional la Fizică, are un rol important în sistemul de evaluare finală în învăţământul profesional tehnic postsecundar. Programa de bacalaureat profesional la Fizică–Astronomie are statut de document reglator şi normativ în pregătirea candidaţilor pentru examene. Programa este adresată elevilor din învățământul profesional ethnic postsecundar, cadrelor didactice şi părinţilor şi are scopul să ofere o informaţie relevantă despre modalitatea de desfăşurare a examenelor de bacalaureat profesional la

Fizică–Astronomie. Prezentul document constituie o esenţializare a listei de standarde şi conţinuturi din Curriculumul la Fizică-Astronomie pentru învăţământul liceal (2010).

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

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

În cadrul sesiunii de bacalaureat profesional, Fizică–Astronomie are statut de disciplină obligatorie pentru elevii din învățământul profesional tehnic postsecundar. 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 competenţelor la disciplină, a capacităţilor de operare cu cunoştinţele achiziţionate 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 Cunoaşterea şi 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 situaţiilor – problemă din mediul natural și cel socio-uman.

Testul va conţine itemi din domeniile de conținut:

∙ Mecanică.

∙ Fizică moleculară și termodinamică.

∙ Electrodinamică.

∙ Optică geometrică.

∙ Fizică modernă.

***III. COMETENȚE TRANDISCIPLINARE***

Finalităţile educaţionale:   
 **(1)** Educaţia are ca finalitate principală formarea unui caracter integru şi dezvoltarea unui sistem de competenţe care include cunoştinţe, abilităţi, aptitudini şi valori ce permit participarea activă a individului la viaţa socială şi economică.  
**(2)** Educaţia urmăreşte formarea următoarelor competenţe-cheie:  
**Competenţa de a învăţa să înveţi**

∙ Competenţe de a stăpâni metodologia de integrare a cunoştinţelor de bază despre natură, om şi societate în scopul satisfacerii nevoilor şi acţionării pentru îmbunătăţirea calităţii vieţii personale şi sociale.

**Competenţe în matematică, ştiinţe şi tehnologie**

∙ Competenţe de a organiza activitatea personală în condiţiile tehnologiilor aflate în permanentă schimbare.

∙ Competenţe de a dobândi şi a stăpîni cunoştinţe fundamentale din domeniul Matematică, Ştiinţe ale naturii şi Tehnologii în coraport cu nevoile sale.

∙ Competenţe de a propune idei noi în domeniul ştiinţific.

**Competenţe de comunicare în limba română  
Competenţe de comunicare în limba maternă**

∙ Competenţe de a comunica argumentat în limba maternă/limba de stat în situaţii reale ale vieţii.

∙ Competenţe de a comunica într-un limbaj ştiinţific argumentat.

**Competenţe digitale**

∙ Competenţe de a utiliza în situaţii reale instrumentele cu acţiune digitală.

∙ Competenţe de a crea documente în domeniul comunicativ şi informaţional şi a utiliza serviciile electronice, inclusiv reţeaua Internet, în situaţii reale.

***IV. COMPETENȚE SPECIFICE FORMATE ELEVILOR PRIN FIZICĂ***

***CA DISCIPLINĂ ŞCOLARĂ***

* Competenţa de achiziţii intelectuale specifice fizicii.
* Competenţa de investigaţie ştiinţifică în domeniul fizicii.
* Competenţa de comunicare ştiinţifică.
* Competenţa de achiziţii pragmatice specifice fizicii.
* Competenţa de protecţie a mediului ambiant.

***V. DOMENII DE CONȚINUT***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competenţe specifice** | **Sub-competenţe** | **Obiective de evaluare** |
| ***Domeniul Mecanică*** | | |
| Competenţa de achiziţii intelectuale specifice fizicii | ∙ Utilizarea conceptelor punct material, mobil, solid rigid, corp de referinţă, sistem de coordonate, sistem de referinţă, vector de poziţie, traiectorie, deplasare, distanţă parcursă, viteză, acceleraţie, perioadă, frecvenţă, viteză unghiulară, acceleraţie centripetă în studiul mişcărilor corpurilor.  ∙ Formularea principiilor dinamicii.  ∙ Descrierea calitativă a conceptelor: forță de greutate, forță elastică, forță de frecare, lucru mecanic, energie cinetică, energie potenţială, lucrul forţelor de greutate, de elasticitate, de frecare, impuls mecanic, legea conservării (energiei, impulsului mechanic).  ∙ Analiza fenomenelor oscilatorii utilizând mărimile caracteristice ale mişcării oscilatorii. | **Elevii vor demonstra că sunt capabili:**   * să valorifice şi să redea independent o informaţie privind fenomenele mecanice studiate (exprimarea, interpretarea şi extrapolarea cunoştinţelor însuşite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematice, schemele, graficele, tabelele, schiţele, desenele, fotografiile etc; * să utilizeze informaţia asimilată în situaţii concrete. |
| Competenţa de investigaţie ştiinţifică în domeniul fizicii | ∙ Identificarea particularităţilor mişcării rectilinii uniforme şi mişcării rectilinii uniform variate prin evidenţierea relaţiei cauză – efect.  ∙ Identificarea condiţiilor de conservare a impulsului și energiei mecanice.  ∙ Stabilirea condiţiilor de echilibru a corpurilor în cazul mișcării de translație și de rotație;  ∙ Analiza, din punct de vedere energetic a oscilaţiilor amortizate şi a oscilaţiilor forţate. | * să utilizeze eficient resursele intelectuale: noţiunile, legile, principiile mecanicii; * să realizeze un raţionament corect privind identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informaţiei dobândite din grafice, schiţe, desene, tabele etc. |
| Competenţa de achiziţii pragmatice specifice fizicii | ∙ Interpretarea analitică şi grafică a legilor mişcărilor mecanice studiate: (x = f1(t), υx = f2(t), ax = f3(t)).  ∙ Utilizarea noţiunilor viteză, acceleraţie şi a legilor mişcărilor mecanice la rezolvarea problemelor în situaţii concrete.  ∙ Aplicarea principiilor (legilor) mecanicii newtoniene, legii lui Hooke, legilor frecării în situaţii concrete.  ∙ Utilizarea mărimilor fizice: lucrul mecanic, puterea şi energia mecanică, impulsul, teorema variaţiei impulsului şi a legii conservării impulsului, teorema variaţiei energiilor cinetice și potențială, şi a legii conservării energiei mecanice la rezolvarea problemelor.  ∙ Aplicarea condiţiilor de echilibru în situaţii concrete.  ∙ Aplicarea mărimilor caracteristice mişcării oscilatorii la rezolvarea problemelor. | * să rezolve situaţii din domeniul mecanicii în baza cunoştinţelor ştiinţifice achiziţionate, demonstrând competenţa de achiziţii pragmatice. |
| Competenţa de comunicare ştiinţifică | ∙ Argumentarea şi descrierea relativităţii mişcării mecanice.  ∙ Interpretarea forţei de greutate ca forţă de atracţie universală manifestată în vecinătatea Pământului.  ∙ Analiza calitativă a fenomenului de interferenţă și difracţiei undelor mecanice.  ∙ Explicarea producerii şi efectelor unui seism (nivel calitativ). | * să opereze corect cu noţiunile fundamentale de bază ale fenomenelor şi proceselor mecanice, dezvoltându-le prin exemple. |
| Competenţa de protecţie a mediului ambiant. | ∙ Recunoaşterea normelor de protecţie a mediului ambiant la deplasarea cu mijloacele de transport, protejarea fonică.  ∙ Estimarea consecinţelor rezonanţei.  ∙ Planificarea unor strategii de protecţie în raport cu posibilele efecte ale seismelor. | * să estimeze consecinţele fenomenului de rezonanţă. |
| ***Domeniul Fizică moleculară și Termodinamică*** | | |
| Competenţa de achiziţii intelectuale specifice fizicii | ∙ Definirea conceptelor: sistem termodinamic, starea sistemului termodinamic, parametri de stare (T, p, V).  ∙ Explicarea fenomenelor legate de structura discretă a substanţei.  ∙ Explicarea principiului întâi al termodinamicii ca lege de conservare. | **Elevii vor demonstra că sunt capabili:**   * să valorifice şi să redea independent o informaţie privind fenomenele termice (exprimarea, interpretarea şi extrapolarea cunoştinţelor însuşite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematie, graficele, tabelele, schiţele, desenele, fotografiile etc; * să utilizeze informaţia asimilată în situaţii concrete. |
| Competenţa de investigaţie ştiinţifică în domeniul fizicii | ∙ Analiza calitativă a transformărilor simple a gazului ideal.  ∙ Identificarea domeniilor de aplicare în viaţă şi în tehnică a transformărilor simple în gaze.  ∙ Argumentarea cinetico-moleculară a deformării mecanice şi a dilatării termice a solidelor. | * să utilizeze eficient resursele intelectuale: noţiunile, legile, principiile fizicii moleculare și termodinamicii; * să realizeze un raţionament corect privind investigaţiile realizate în cadrul studierii fenomenelor termice (identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informaţiei dobândite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematice, graficele, tabelele, schiţele, desenele, fotografiile etc. |
| Competenţa de achiziţii pragmatice specifice fizicii | ∙ Utilizarea mărimilor fizice caracteristice structurii discrete a substanţei, a formulei fundamentale a teoriei cinetico-moleculare, a ecuaţiei de stare a gazului ideal la rezolvarea problemelor.  ∙ Utilizarea: ecuaţiei calorice de stare a gazului ideal, ecuaţiei 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. | * să rezolve situaţii din domeniul fenomenelor termice în baza cunoştinţelor ştiinţifice achiziţionate, demonstrând competenţa de achiziţii pragmatice. |
| Competenţa de comunicare ştiinţifică | ∙ Descrierea modelului gaz ideal.  ∙ Descrierea principiului de funcţionare a motoarelor termice şi maşinilor frigorifice.  ∙ Descrierea substanţelor cristaline şi amorfe, a fenomenelor superficiale, a transformărilor de fază. | * să opereze corect cu noţiunile fundamentale de bază ale fenomenelor şi proceselor termice, dezvoltându-le prin exemple. |
| Competenţa de protecţie a mediului ambiant. | ∙ Identificarea şi analiza problemelor ecologice, cauzate de utilizarea maşinilor termice. | * să estimeze consecinţele ecologice ale utilizării maşinilor termice; * să elaboreze un plan de măsuri privind poluarea mediului. |
| ***Domeniul Electrodinamică*** | | |
| Competenţa de achiziţii intelectuale specifice fizicii | ∙ Definirea conceptelor utilizate la studiul fenomenelor electromagnetice (conform prevederilor curriculumului la fizică pentru gimnaziu şi liceu 2010), formularea legilor fizice: legea lui Coulomb, legea lui Ohm pentru o porţiune de circuit, legea lui Ohm pentru un circuit întreg, legea lui Joule, regula burghiului de dreapta, regula mâinii stângi, legea electrolizei, legii inducţiei electromagnetice, regula lui Lenz. | **Elevii vor demonstra că sunt capabili:**   * să valorifice şi să redea independent o informaţie privind fenomenele electromagnetice (exprimarea, interpretarea şi extrapolarea cunoştinţelor însuşite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematice, graficele, tabelele, schiţele, desenele, fotografiile etc; * să utilizeze informaţia asimilată în situaţii concrete. |
| Competenţa de investigaţie ştiinţifică în domeniul fizicii | ∙ Analiza dependenţei rezistivităţii de temperatură a diferitor substanţe şi a fenomenului de supraconductibilitate.  ∙ Stabilirea analogiei dintre oscilaţiile electromagnetice şi oscilaţiile mecanice. | * să utilizeze eficient resursele intelectuale: noţiunile, legile, principiile electrodinamicii; * să realizeze un raţionament corect privind investigaţiile ştiinţifice realizate în cadrul studierii fenomenelor electromagnetice (identificarea, compararea, ordonarea, clasificarea informaţiei dobândite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematice, graficele, tabelele, schiţele, desenele, fotografiile etc. |
| Competenţa de achiziţii pragmatice specifice fizicii | ∙ Aplicarea mărimilor caracteristice ale câmpului electric, a legii lui Coulomb şi principiului superpoziţiei câmpurilor în situaţii concrete.  ∙ Aplicarea formulelor capacităţii electrice, capacităţii condensatorului plan cu (sau fără) dielectric, capacităţilor echivalente ale grupărilor condensatoarelor la rezolvarea problemelor.  ∙ Aplicarea legilor lui Ohm pentru o porţiune de circuit şi pentru circuitul întreg (simplu), legii lui Joule, noțiunile de lucru, putere şi randament al curentului electric continuu la rezolvarea problemelor.  ∙ Aplicarea legii inducţiei electromagnetice şi a regulii lui Lenz, a mărimilor inductanţă și energia câmpului magnetic în situaţii concrete.  ∙ Rezolvarea problemelor cu aplicarea mărimilor caracteristice curentului alternativ: intensitatea curentului şi tensiunea instantanee, frecvenţa, perioada, pulsaţia, faza, defazajul, valoarea efectivă a tensiunii şi intensităţii curentului, rezistenţa activă, reactanţa inductivă, reactanţa capacitivă, impedanţa, puterea totală, puterea activă, puterea reactivă, factorul de putere.  ∙ Utilizarea relaţiilor dintre mărimile caracteristice undei electromagnetice la rezolvarea unor probleme simple.  ∙ Utilizarea conceptelor ce caracterizează interferenţa, difracţia şi polarizarea luminii la rezolvarea problemelor. | * să rezolve situaţii investigate din domeniul fenomenelor electromagnetice în baza cunoştinţelor ştiinţifice achiziţionate, demonstrând competenţa de achiziţii pragmatice. |
| Competenţa de comunicare ştiinţifică | ∙ Explicarea comportării conductorilor şi dielectricilor în câmp electric.  ∙ Enunţarea aplicaţiilor efectelor curentului electric şi descrierea principiilor de funcţionare a aparatelor electrocasnice.  ∙ Explicarea conducţiei electrice în semiconductoare (calitativ).  ∙ Descrierea principiului de funcţionare a diodei semiconductoare şi a tranzistorului.  ∙ Explicarea conducţiei electrice în metale, semiconductoare, electroliţi, gaze şi tuburi cu raze catodice.  ∙ Descrierea mişcării purtătorilor de sarcină electrică în câmp magnetic.  ∙ Descrierea fenomenului de inducţie electromagnetică şi autoinducţie.  ∙ Explicarea principiului de funcţionare a aparatelor de măsurat electrice.  ∙ Descrierea modalităţilor de generare a *t. e. m.* alternative.  ∙ Explicarea principiului de funcţionare a transformatorului.  ∙ Descrierea din punct de vedere energetic a oscilaţiilor libere în circuitul oscilant.  ∙ Descrierea calitativă a producerii câmpului electromagnetic şi propagării undei electromagnetice. | * să opereze corect cu noţiunile fundamentale de bază ale fenomenelor şi proceselor electromagnetice, dezvoltându-le prin exemple. |
| Competenţa de protecţie a mediului ambiant. | ∙ Relatarea despre unele aplicaţii ale conductorilor, dielectricilor şi condensatoarelor în viaţa cotidiană.  ∙ Identificarea aplicaţiilor curentului electric în diferite medii în viaţa cotidiană.  ∙ Analiza problemelor transportului energiei electrice la distanţe mari.  ∙ Estimarea acţiunii biologice a undelor electromagnetice şi aplicarea unor măsuri de protecţie a mediului şi a propriei persoane la utilizarea curentului electic, undelor electromagnetice. | * să estimeze consecinţele ecologice ale utilizării curentului electric, undelor electromagnetice. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Domeniul Optica geometrică (în baza prevederilor curriculumului la fizică, cl. a IX-a)*** | | |
| Competenţa de achiziţii intelectuale specifice fizicii | ∙ Descrierea fenomenelor de reflexie, refracţie şi dispersie a luminii.  ∙ Formularea legilor reflexiei, refracţiei şi a formulei lentilei subţiri la rezolvarea problemelor.  ∙ Formularea formulei lentilei subţiri și cunoașterea condițiilor de utilizarea a acesteia. | **Elevii vor demonstra că sunt capabili:**   * să valorifice şi să redea independent o informaţie privind fenomenele optice (exprimarea, interpretarea şi extrapolarea cunoştinţelor însuşite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematice, schemele, graficele, tabelele, schiţele, desenele, fotografiile etc; * să utilizeze informaţia asimilată în situaţii concrete. |
| Competenţa de achiziţii pragmatice specifice fizicii | ∙ Utilizarea legilor reflexiei, refracţiei şi a formulei lentilei subţiri la rezolvarea problemelor. | * să rezolve situaţii din domeniul fenomenelor optice, în baza cunoştinţelor ştiinţifice achiziţionate, demonstrând competenţa de achiziţii pragmatice. |
| Competenţa de comunicare ştiinţifică | ∙ Descrierea fenomenelor de reflexie, refracţie şi dispersie a luminii.  ∙ Identificarea defectelor de vedere şi stabilirea modalităţilor de corectare a acestora.  ∙ Aplicarea fenomenelor de reflexie, refracţie în instrumentele optice. | * să opereze corect cu noţiunile fundamentale de bază ale fenomenelor optice studiate, dezvoltându-le prin exemple. |
| ***Domeniul Fizica modernă*** | | |
| Competenţa de achiziţii intelectuale specifice fizicii | ∙ Enunţarea postulatelor lui Einstein; postulatelor lui Bohr.  ∙ Interpretarea legilor efectului fotoelectric, ecuaţiei lui Einstein pentru fotoefect.  ∙ Analiza fenomenelor în care se manifestă structura compusă a atomului şi argumentarea viabilităţii modelului planetar al atomului.  ∙ Caracterizarea diferitor nuclee atomice utilizând proprietăţile generale ale acestora: structură, dimensiuni, masă, sarcină electrică. | **Elevii vor demonstra că sunt capabili:**   * să valorifice şi să redea independent o informaţie privind fenomene cuantice, fenomene şi interacţiuni în interiorul atomului, fenomene şi interacţiuni nucleare (exprimarea, interpretarea şi extrapolarea cunoştinţelor însuşite); * să interpreteze corect relațiile fizico-matematice, schemele, graficele, tabelele, schiţele, fotografiile etc); * să utilizeze informaţia asimilată în situaţii concrete. |
| Competenţa de investigaţie ştiinţifică în domeniul fizicii | ∙ Identificarea domeniilor de aplicare ale efectului fotoelectric. | * să utilizeze eficient resursele intelectuale: noţiunile, legile, principiile fizicii modern; * să elaboreze un plan privind energia regenerabilă solară. |
| Competenţa de achiziţii pragmatice specifice fizicii | ∙ Aplicarea formulelor energiei, masei şi impulsului fotonului, legilor efectului fotoelectric, ecuaţiei lui Einstein pentru fotoefect, la rezolvarea problemelor.  ∙ Calcularea energiei de legătură şi determinarea stabilităţii unor nuclee atomice.  ∙ Aplicarea legii dezintegrării radioactive la rezolvarea unor probleme | * să rezolve situaţii din domeniul fenomenelor cuantice, fenomenelor şi interacţiunilor în interiorul atomului, fenomenelor şi interacţiunilor nucleare, în baza cunoştinţelor ştiinţifice achiziţionate, demonstrând competenţa de achiziţii pragmatic. |
| Competenţa de comunicare ştiinţifică | ∙ Explicarea efectului fotoelectric extern, a esenţei ipotezei lui Planck despre cuanta de energie.  ∙ Explicarea proceselor de dezintegrare α, β, γ | * să opereze corect cu noţiunile fundamentale de bază ale fenomenelor studiate în fizica modernă, dezvoltându-le prin exemple. |
| Competenţa de protecţie a mediului ambiant. | ∙ Descrierea principiului de funcţionare a reactorului nuclear şi estimarea posibilelor efecte ale accidentelor nucleare.  ∙ Identificarea efectelor biologice ale radiaţiilor ionizante şi cunoaşterea regulilor de protecţie. | * să estimeze consecinţele ecologice ale utilizării reactorului nuclear (energiei nucleare); * să elaboreze un plan de măsuri privind protecţiea mediului ambiant la utilizarea, reactorului nuclear (energiei nucleare). |

***VI. CONȚINUTURI DE EVALUAT***

**MECANICA**

**I. CINEMATICA**

* Punct material. Sistem de referinţă. Traiectorie. Drum parcurs (distanţă parcursă) şi deplasare.
* Mişcarea rectilinie uniformă. Viteza. Legea mişcării. Graficul coordonatei şi al vitezei.
* Relativitatea mişcării mecanice. Compunerea deplasărilor. Compunerea vitezelor.
* Mişcarea rectilinie uniform variată. Viteza medie. Viteza momentană.
* Acceleraţia. Mişcarea uniform accelerată. Ecuaţia vitezei. Legea mişcării. Graficul vitezei şi al acceleraţiei.
* Mişcarea circulară uniformă a punctului material. Perioada. Frecvenţa. Viteza unghiulară. Acceleraţia centripetă.

**II. DINAMICA**

* Principiul inerţiei. Sisteme de referinţă inerţiale.
* Masă. Forţă. Principiul fundamental al dinamicii.
* Principiul acţiunii şi reacţiunii. Principiul suprapunerii forţelor.
* Deformări elastice. Legea lui Hooke.
* Atracţia universală. Legea atracţiei universale. Forţa de greutate. Greutatea corpului.
* Căderea liberă a corpurilor. Acceleraţia căderii libere.
* Forţa de frecare.
* Echilibrul de translaţie.
* Momentul forţei. Echilibrul de rotaţie.
* Centrul de greutate.
* Echilibrul în câmp gravitaţional.

**III. LUCRUL ŞI ENERGIA MECANICĂ. IMPULSUL MECANIC**

* Lucrul mecanic. Puterea. Lucrul forţei de greutate. Lucrul forţei elastice. Lucrul forţei de frecare.
* Energia cinetică şi energia potenţială a punctului material. Teorema variaţiei energiei cinetice a punctului material. Legea transformării şi conservării energiei mecanice pentru sisteme conservative de forţe.
* Impulsul mecanic al unui punct material. Impulsul forţei. Teorema variaţiei impulsului pentru un punct material.
* Legea conservării impulsului mecanic pentru un sistem izolat de puncte materiale. Mişcarea reactivă.

**IV. MECANICA FLUIDELOR** (în baza prevederilor curriculumului la fizică pentru învăţământul gimnazial)

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

**V. OSCILAŢII ŞI UNDE MECANICE**

* Mişcarea oscilatorie. Oscilaţii mecanice. Oscilatorul armonic. Pendulul elastic.
* Pendulul gravitaţional. Legea conservării energiei mecanice în mişcarea oscilatorie.
* Oscilaţii amortizate şi oscilaţii forţate. Rezonanţa.
* Unde mecanice. Unde transversale şi unde longitudinale. Caracteristicile undelor.
* Principiul lui Huygens.
* Reflexia şi refracţia undelor (calitativ).
* Interferenţa undelor mecanice (calitativ).
* Difracţia undelor mecanice (calitativ).
* Elemente de acustică. Ultrasunete. Infrasunete (calitativ).
* Unde seismice (calitativ).

**TERMODINAMICA ŞI FIZICA MOLECULARĂ**

* Fenomene termodinamice.
* Sistemul termodinamic. Starea sistemului termodinamic. Parametri de stare.
* Modelul gazului ideal.
* Formula fundamentală a TCM a gazului ideal.
* Temperatura.
* Ecuaţia de stare a gazului ideal.
* Transformări simple ale gazului ideal.
* Energia internă a gazului ideal. Lucrul în termodinamică. Cantitatea de căldură. Coeficienţi calorici.
* Principiul întâi al termodinamicii. Transformarea adiabatică. Principiul al doilea al termodinamicii.
* Motoare termice. Maşini frigorifice. Poluarea mediului ambiant.
* Starea lichidă a substanţei. Fenomene superficiale. Fenomene capilare. Dilatarea termică a lichidelor.
* Starea solidă. Substanţe cristaline şi substanţe amorfe. 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. Interacţiunea sarcinilor electrice în vid. Legea lui Coulomb.
* Câmp electric. Intensitatea câmpului electric. Principiul superpoziţiei.
* Potenţialul electric. Diferenţa de potenţial. Lucrul cîmpului electric la deplasarea sarcinii punctiforme. Suprafeţe echipotenţiale.
* Conductori în cîmp electric. Dielectrici în câmp electric.
* Permitivitatea mediului. Interacţiunea sarcinilor electrice în dielectric.
* Capacitatea electrică. Condensatorul. Capacitatea condensatorului plan. Gruparea condensatoarelor.
* Energia câmpului electrostatic.

**II. ELECTROCINETICA. CURENTUL ELECTRIC ÎN DIFERITE MEDII**

* Curent electric. Circuite electrice.
* Intensitatea curentului electric. Tensiunea electrică.
* Rezistenţa electrică. Reostate. Legea lui Ohm pentru o porţiune de circuit.
* Gruparea rezistorilor. Calculul circuitelor simple şi ramificate de curent continuu.
* Tensiunea electromotoare. Legea lui Ohm pentru un circuit întreg.
* Lucrul şi puterea curentului electric. Legea lui Joule.
* Curentul electric în metale. Dependenţa rezistenţei de temperatură.
* Curentul electric în semiconductori. Semiconductori intrinseci. Semiconductori extrinseci. Joncţiunea p-n. Aplicaţii. Dioda semiconductoare.
* Curentul electric în electroliţi. Disociaţia electrolitică. Legea lui Faraday.
* Curentul electric în gaze. Curentul electric în tuburi cu raze catodice (calitativ).

**III. ELECTROMAGNETIZMUL**

* Câmpul magnetic. Conductori parcurşi de curent în cîmp magnetic. Inducţia magnetică. Forţa electromagnetică (forţa Ampere).
* Fluxul magnetic.
* Acţiunea cîmpului magnetic asupra particulei încărcate în mişcare. Forţa Lorentz.
* Mişcarea sarcinilor electrice în câmp magnetic.
* Fenomenul inducţiei electromagnetice. Regula lui Lenz. Legea inducţiei electromagnetice.
* Autoinducţie. Inductanţa. Energia câmpului magnetic.

**IV. CURENTUL ELECTRIC ALTERNATIV**

* Curent alternativ. Valorile efective ale intensităţii şi tensiunii. Rеzistenţa activă. Reactanţele inductivă şi capacitivă. Circuite de curent electric alternativ. Circuite de curent alternativ cu rezistor, bobină şi condensator (RLC) legate în serie. Rezonanţa în circuit de curent alternativ. Puterea în circuitul de curent alternativ.
* Producerea energiei electrice. Generatorul de curent electric alternativ.
* Transformatorul. Randamentul transformatorului.

**V. OSCILAŢII ŞI UNDE ELECTROMAGNETICE**

* Mişcarea oscilatorie. Oscilaţii armonice. Perioada, frecvenţa, amplitudinea, faza. Pendulul gravitaţional. Oscilaţiile unui corp fixat de un resort elastic. Transformarea energiei în procesul mişcării oscilatorii. Legea mişcării oscilatorului armonic.
* Circuit oscilant. Analogia dintre oscilaţiile electromagnetice şi oscilaţiile mecanice. Oscilaţii libere în circuit ideal. Formula lui Thomson. Legea conservării energiei într-un circuit oscilant.
* Câmp electromagnetic.
* Unde electromagnetice. Proprietăţile undelor. Circuit oscilant deschis. Energia undei. Clasificarea undelor electromagnetice. Natura electromagnetică a luminii. Determinarea vitezei luminii.
* Interferenţa luminii. Coerenţa.
* Dispersia luminii.
* Difracţia luminii. Reţeaua de difracţie.
* Polarizarea luminii (calitativ).

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

* Reflexia luminii. Legea reflexiei. Oglinda plană. Oglinzi sferice. Construcţia imaginilor în oglinzi plane şi sferice.
* Refracţia luminii. Legea refracţiei. Refracţia în lama cu feţe plan-paralele şi în prisma triunghiulară. Reflexia totală.
* Lentile. Formula lentilei subţiri. Mărirea liniară a lentilei. Construirea imaginilor în lentile subţiri.

**FIZICA MODERNĂ**

**I. ELEMENTE DE FIZICĂ CUANTICĂ**

* Efectul fotoelectric extern. Legile efectului fotoelectric.
* Fotonul. Energia şi impulsul fotonului.

**II. ELEMENTE DE FIZICA ATOMULUI**

* Spectre atomice. Analiza spectrală.
* Fenomene şi experienţe în care se manifestă structura compusă a atomului.
* Experienţa lui Rutherford. Modelul planetar al atomului.
* Postulatele lui Bohr. Modelul cuantificat al atomului (calitativ).

**III. ELEMENTE DE FIZICA NUCLEULUI ATOMIC. PARTICULE ELEMENTARE**

* Fenomene şi interacţiuni nucleare. Dimensiunile nucleului atomic. Constituenţii nucleului atomic. Izotopi.
* Forţe nucleare. Energia de legătură. Energia de legătură pe un nucleon. Nuclee stabile şi nestabile.
* Radioactivitatea naturală şi artificială. Legea dezintegrării radioactive.
* Reacţii nucleare. Tipuri de reacţii nucleare. Legi de conservare în reacţii nucleare. Fisiunea nucleelor de uraniu. Reacţii în lanţ. Reactorul nuclear. Fuziunea termonucleară.
* Detectori de radiaţii ionizante. Protecţia contra radiaţiilor.

***VII. MATRICEA DE SPECIFICAȚII***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **d/o** | **Domenii de conținut** | **Domenii cognitive** | | | **№**  **total de puncte** |
| **Cunoaştere şi Înţelegere** | **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.** | **Optică geometrică** | **-** | **-** | **Itemul 10, 5p** | **5p** |
| **5.** | **Fizică modernă** | **Itemul**  **(1a, 1b, 2d, 3c, 3e), 5p** | **Itemul 7, 3p** | **-** | **8p** |
|  | **TOTAL** | **15p / 35 %** | **18p / 42%** | **10p / 23 %** | **43p/ 100%** |

***VIII. MODEL DE TEST DOCIMOLOGIC***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Itemi** | **Scorul** |
| **I. ÎN ITEMII 1 *–* 3 RĂSPUNDE SCURT LA ÎNTREBĂRI CONFORM CERINŢELOR ȘI**  **SELECTEAZĂ RĂSPUNSUL** | | |
| **1.** | **Selectează pentru fiecare afirmație termenul potrivit:**  **a)** Fenomenul de interferență a luminii este rezultatul (compunerii / descompunerii) undelor coerente;  **b)** Atunci când un cadru conductor este rotit într-un (câmp electric / câmp magnetic), în el apare o *t.e.m.* alternativă;  **c)** Variația impulsului mecanic al unui punct material este (impulsul forței / produsul dintre forță și viteză);  **d)** Rezistivitatea electrică a unui metal crește linear cu (concentrația / temperatura);  **e)** La solidificare energia internă a corpului se (micșorează / mărește). | |  | | --- | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| **2.** | **Determină valoarea de adevăr a următoarelor afirmaţii, marcând A, dacă afirmaţia este adevărată şi F dacă afirmaţia este falsă:**  **a**) **A F** În transformarea izocoră cantitatea de căldură transmisă sistemului este egală cu variația energiei interne;  **b) A F** La schimbarea distanței dintre plăcile unui condensator plan, capacitatea condensatorului nu se modifică;  **c) A F** Masa substanței depuse pe electrod la electroliză este proporțională cu sarcina electrică ce trece prin soluție;  **d) A F** Transportarea energiei electrice la distanțe mari se realizează la tensiuni înalte;  **e) A F** Un mobil aflat în mișcare rectilinie uniformă, este caracterizat de variația vitezei orientată în sensul mișcării. | |  | | --- | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| **3.** | **Stabileşte corespondenţa dintre următoarele mărimi fizice şi unităţile ce le exprimă:**  **a)** Căldura specifică de topire Hz  **b)** Potenţialul electric rad/s  **c)** Fluxul magnetic Wb  **d)** Viteza unghiulară J/kg  **e)** Frecvenţa undelor electromagnetice V  J/kg·K | |  | | --- | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| **II. ÎN ITEMII 4 – 10 RĂSPUNDE LA ÎNTREBĂRI SAU REZOLVĂ ȘI**  **SELECTEAZĂ RĂSPUNSUL** | | |
| **4.** | **Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.**  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.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **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.** | **Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.**C:\Users\Admin\Desktop\Fig_Problema.jpg  La o sursă de curent continuu cu t.e.m. e = 10V și rezistență interioară r = 1 W se conectează inițial un bec electric B1 cu rezistența R = 4 W, apoi în paralel cu el se conectează un alt bec identic B2 (*vezi figura alăturată*).   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Determină:** | **Selectează răspunsul corect:** | | | | **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** | | **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** | | **c)** puterea consumată de becul B1 (comutatorul K este deschis) | **16 W** | **8 W** | **4 W** |   ***Figura 1*** | |  | | --- | | **a)** | | 0 | | 1 | | **b)** | | 0 | | 1 | | 2 | | **c)** | | 0 | | 1 | | 2 | |
| **6.** | **Rezolvă problema.**  Temperatura gazului ideal închis într-un balon este egală cu 270C, 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.** | *Pentru a determina materialul din care este confecționat un corp sferic, un elev efectuează un experiment înregistrând un videou, utilizând senzori pentru a determina viteza corpului la momentul ciocnirii cu Pământul și variația temperaturii corpului.*  **Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.**  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 m/s2.   |  |  | | --- | --- | | **Determină** | **Selectează răspunsul corect:** | | **Căldura specifică**  **(·103 J/(kg·K))** | **Substanța** | | 0,88 | Aluminiu | | 0,38 | Cupru | | 0,40 | Zinc | | 0,46 | Fier, oțel | | |  | | --- | | 0 | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| **9.** | **Rezolvă problema și selectează răspunsul corect.**  Un ampermetru are rezistența proprie egală cu 6 Ω 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 și selectează răspunsul corect.**  Doi prieteni Mihai și Andrei poartă ambii ochelari, și în sumă puterea optică a ochelarilor în dioptrii este egală cu 1, iar distanța focală a lentilelor pentru ochelarii lui Andrei este 50 cm.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Determină:** | **Selectează răspunsul corect:** | | | **a)** puterea optică a ochelarilor pentru Mihai | + 2 dioptrii | – 1 dioptrii | | **b)** defectul de vedere pentru Andrei | hipermetropie | miopie | | **c)** tipul lentilelor la ochelari pentru Mihai | divirgente | convergente | |  |

***IX. BAREM DE CORECTARE***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **item** | **Punctaj corespunzător etapelor de rezolvare** | **Punctaj maxim** |
| **1.** | Pentru fiecare afirmaţie corectă câte – 1p.  **a)** ... compunerii;  **b)** ... câmp magnetic;  **c)** ... impulsul forței;  **d)** ... temperatura;  **e)** … micșorează; | **1p*\**5=5p**  **5p** |
| **2.** | Pentru fiecare afirmaţie corectă câte – 1p.  **a)** A; **b)** F; **c)** A; **d)** A; **e)** F; | **1p*\**5=5p**  **5p** |
| **3.** | Pentru fiecare corespondenţă selectată corect câte – 1p.  **a)** J/kg  **b)** V  **c)** Wb  **d)** rad/s  **e)** Hz | **1p*\**5=5p**  **5p** |
| **4.** | **a)**  Pentru scrierea corectă a vitezei atomobilului – 1p:  ;  Pentru scrierea corectă a lucrului mecanic efectuat de forța de tracțiune – 1p:    **b)**  Pentru scrierea corectă a puterei mecanice a automobilului – 1p:    **c)**  Pentru scrierea corectă a energiei cinetice a automobilului – 1p:    Pentru calcule și răspuns corect – 1p. | **5p** |
| **5.** | **a)**  Pentru scrierea corectă a legii lui Ohm pentru cazul când la o sursă este conectat doar un singur bec (comutatorul K este deschis) – 1p:    **b)**  Pentru scrierea corectă a relației rezistenței conexiunii în paralel a becurilor – 1p:      Pentru scrierea corectă a legii lui ohm pentru un circuit când sunt conectate la sursă ambele becuri (comutatorul K este închis) – 1p:    **c)**  Pentru scrierea corectă a puterii consumate de becul B1 – 1p:    Pentru calcule și răspuns corect – 1p. | **5p** |
| **6.** | Pentru scrierea corectă a transformării izicore – 1p:    Pentru deducere corectă relației de calcul a variație presiunii gazului – 1p: | **2p** |
| **7.** | Pentru scrierea corectă a randamentului transformatorului – 1p:    Pentru scrierea corectă a puterii bobinei secundare transformatorului – 1p:    Pentru deducere corectă relației de calcul a intensității – 1p: | **3p** |
| **8.** | Pentru scrierea corectă a legii conservării energiei în momentul ciocnirii – 1p:    Pentru scrierea corectă a energiei cinetice a corpului în momentul ciocnirii – 1p:    Pentru scrierea corectă a energiei potențiale a corpului după ciocnire – 1p:    Pentru scrierea corectă transferului de căldură care determină încălzirea corpului în momentul ciocnirii – 1p:    Pentru deducerea corectă relației de calcul a căldurei specifice corpului sferic – 1p:  ; ;  Corpul sferic este din cupru. | **5p** |
| **9.** | Pentru selectarea corectă – 1p:   * în paralel cu o rezistență numită șunt;   Pentru scrierea corectă a domeniului de măsurare a ampermetrului – 1p:    Pentru scrierea corectă a relației rezistenței suplimentare conectată la ampermetru – 1p: | **3p** |
| **10.** | **a)**  Pentru scrierea corectă a puterei optice a ochelarilor lui Andrei – 1p:    Pentru scrierea corectă a sumei puterei optice a ochelarilor celor doi colegi – 1p:    Pentru determinarea corectă a puterei optice a ochelarilor lui Mihai – 1p:    **b)**  Pentru stabilirea corectă a defectului de vedere pentru Andrei – 1p:  Andrei – are defect de vedere hipermetropie.  **c)**  Pentru determinarea corectă a lentilelor la ochelari pentru Mihai – 1p:  Pentru corectarea miopiei se folosesc ochelari cu lentile divergente. | **5p** |

***X. BIBLIOGRAFIE***

***1. Fizica.Astronomia: Curriculum pentru clasele X-XII*. Chişinău: Î.E.P. Ştiinţa, 2010;**

***2. 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*;**

**5. MARINCIUC M., RUSU S., Fizică: Man. pentru cl. a 10-a. Chișinău, Î.E.P. Știinţa, 2012;**

**6. MARINCIUC M., RUSU S., Fizică: Man. pentru cl. a 11-a. Chișinău, Î.E.P. Știinţa, 2014;**

**7. MARINCIUC M., RUSU S., NACU I., TIRON Ș. *Fizică. Astronomie: Manual pentru clasa a 12-a.*Chișinău, Î.E.P. Știinţa, 2017;**

**8. MARINCIUC M., RUSU S., SCUTELNIC I., GHEȚU V., HOMENCO A., MIGLEI M. *Fizica: Culegeri de probleme: cl. 10-12.* Chișinău, Univers Pedagogic, 2007;**

**9. MARINCIUC M. *Fizica: Examenele de bacalaureat: subiecte rezolvate și comentate 2007-1993*. Chișinău, Integritas SRL, 2008;**

**10.** [**www.mecc.gov.md**](http://www.mecc.gov.md), **REFERENŢIALUL DE EVALUARE A COMPETENŢELOR SPECIFICE FORMATE ELEVILOR LA FIZICĂ;**

**11. MARINCIUC M. ş.a., Fizică. Culegere de probleme pentru cl. X-XII, Editura „Univers Pedagogic”, 2012;**

**12.** [**www.ance.gov.md**](http://www.ance.gov.md), **Teste de Bacalaureat 2008 - 2012. FIZICĂ (Subiecte de examen);**

**13. MARINCIUC M. s.a., Fizica cl. 8-9. Culegere de problem, 2012.**