

Evaluarea la disciplina Fizică în cadrul examenului național de bacalaureat 2011

Introducere

Examenul național de bacalaureat este modalitatea esențială de evaluare a competențelor, a nivelului de cultură generală și de specializare atins de absolvenții de liceu.

În conformitate cu Art.41 aliniatul (1) litera E. d)(i) din *Anexa 2 la OMECTS nr. 4799/31.08.2010, privind organizarea și desfășurarea examenului de bacalaureat - 2011*, fizica are în cadrul Examenului de Bacalaureat pentru anul școlar 2010-2011 statutul de disciplină opțională, putând fi aleasă în cadrul probei E. d) de către candidații care au absolvit:

- profilul real din filiera teoretică
- profilul tehnic sau profilul resurse naturale și protecția mediului din filiera tehnologică
- profilul militar din filiera vocațională.

Structura probei scrise la disciplina Fizică

Testul din cadrul probei E. d) la disciplina fizică păstrează structura din anii anteriori: câte trei subiecte pentru fiecare dintre cele patru module (A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ).

Pentru fiecare modul, subiectul I conține câte cinci itemi de tip alegere multiplă, iar subiectele al II-lea și al III-lea conțin câte un item de tip rezolvare de problemă.

Testul este elaborat în conformitate cu programa examenului de bacalaureat pentru disciplina fizică și nu vizează conținutul unui manual anume.

Testul este alcătuit din itemi obiectivi și din itemi subiectivi, în concordanță cu complexitatea competențelor de evaluat vizate.

Testul este astfel proiectat încât să asigure o cuprindere echilibrată a conținuturilor studiate, are un grad de complexitate corespunzător putând fi tratat în timpul stabilit (3 ore).

Competențe de evaluat la disciplina fizică

Competențele de evaluat în cadrul probei scrise la fizică a examenului de bacalaureat sunt:

1. Explicarea unor fenomene naturale cu ajutorul conceptelor specifice fizicii:

- 1.1. definirea sau recunoașterea unor concepte specifice fizicii menționate în lista de termeni din programă;
- 1.2. formularea de ipoteze referitoare la fenomene fizice;
- 1.3. exprimarea prin simboluri specifice fizicii a legilor, principiilor și teoremelor fizicii, a definițiilor mărimilor fizice și a unităților de măsură ale acestora;
- 1.4. descrierea semnificațiilor termenilor sau simbolurilor folosite în legi sau relații.

2. Utilizarea noțiunilor studiate în rezolvarea unor probleme cu caracter teoretic și aplicativ:

- 2.1. selectarea informațiilor relevante referitoare la fenomenele prezentate în cadrul problemelor;
- 2.2. aplicarea modelelor unor procese în rezolvarea problemelor;
- 2.3. utilizarea adecvată a unor algoritmi și a aparatului matematic în rezolvarea de probleme;
- 2.4. utilizarea reprezentărilor schematice și grafice ajutătoare pentru înțelegerea și rezolvarea unei probleme;
- 2.5. interpretarea din punct de vedere fizic a rezultatelor obținute în rezolvarea unor probleme.

3. Interpretarea fenomenelor din viața cotidiană prin folosirea într-un mod integrat a cunoștințelor și a metodelor specifice diferitelor domenii ale fizicii:

- 3.1. identificarea fenomenelor fizice în situații din viața cotidiană;
- 3.2. realizarea de conexiuni între fenomenele specifice diverselor domenii ale fizicii, în scopul explicării principiilor de funcționare ale unor aparate și montaje simple;
- 3.3. selectarea informațiilor relevante pentru interpretarea unor fenomene fizice;
- 3.4. anticiparea evoluției fenomenelor fizice, pornind de la date prezentate;
- 3.5. descrierea și explicarea unor fenomene din viața cotidiană folosind cunoștințe integrate din diferite domenii ale fizicii.

4. Identificarea unor relații între informații rezultate din explorarea și experimentarea dirijată a unor fenomene fizice, pentru interpretarea acestora:

- 4.1. decodificarea informațiilor conținute în reprezentări grafice sau tabele;
- 4.2. selectarea informațiilor relevante pentru interpretarea unor fenomene fizice.

Precizări privind evaluarea probei scrise la disciplina fizică

Taxonomia reprezintă cadrul ce stă la baza construirii competențelor de evaluat. Categoriile conținute sunt cele clasice bloomiene: cunoaștere; comprehensiune sau înțelegere; aplicare; analiză; sinteză; evaluare.

1. Cunoașterea vizează: identificarea de termeni, relații, procese, observarea unor fenomene, procese, nominalizarea unor concepte, culegerea de date din surse variate, definirea unor concepte.

2. Înțelegerea vizează: compararea unor date, stabilirea unor relații, calcularea unor rezultate parțiale, clasificări de date, reprezentarea unor date, sortarea-discriminarea, investigarea, descoperirea, explorarea.

3. Aplicarea vizează: reducerea la o schemă sau model, anticiparea unor rezultate, reprezentarea datelor, remarcarea unor invarianți, rezolvarea de probleme prin modelare și algoritmizare.

4. Analiza vizează: descrierea unor stări, sisteme, procese, fenomene, generarea de idei, argumentarea unor enunțuri, demonstrarea, compararea unor rezultate.

5. Sinteza vizează: formularea unor concluzii, calcularea și evaluarea unor rezultate, interpretarea rezultatelor, analiza de situații, elaborarea de strategii, relaționări între diferite tipuri de reprezentări.

6. Evaluarea vizează: aplicarea, generalizarea și particularizarea, integrarea, verificarea, optimizarea, transpunerea, realizarea de conexiuni, adaptare și adecvare la context.

Evaluarea, în cadrul examenului de bacalaureat, se realizează prin raportare la competențele de evaluat prezentate în programa disciplinei. Corespunzător acestor competențe, structura testului este următoarea:

Competența de evaluat	Pondere*
1. Explicarea unor fenomene naturale cu ajutorul conceptelor specifice fizicii	25%
2. Utilizarea noțiunilor studiate în rezolvarea unor probleme cu caracter teoretic și aplicativ	50%
3. Interpretarea fenomenelor din viața cotidiană prin folosirea într-un mod integrat a cunoștințelor și a metodelor specifice diferitelor domenii ale fizicii	15%
4. Identificarea unor relații între informații rezultate din explorarea și experimentarea dirijată a unor fenomene fizice, pentru interpretarea acestora	10%

Baremul de evaluare și de notare este un instrument de evaluare și de notare asociat unei/unor sarcini concrete de lucru date candidaților.

Baremul de evaluare și de notare este proiectat pe baza notării analitice deoarece prin aceasta se asigură rigurozitatea corectării, favorizând realizarea unei aprecieri obiective.

Notarea analitică implică determinarea principalelor performanțe (unități de răspuns) pe care candidatul trebuie să le evidențieze în răspunsul său la fiecare item. Unităților de răspuns li se acordă puncte care, însumate, determină punctajul pentru fiecare item. Distribuția punctajului în cadrul testului este reprezentată în tabelul de mai jos:

Tipul itemului	Număr de itemi	Punctaj	Pondere
Alegere multiplă	5x2=10	30	33%
Rezolvare de probleme	2x2=4	60	67%

Baremul de evaluare și de notare permite evaluarea răspunsurilor la itemii de tip alegere multiplă. În cazul itemilor de tip rezolvare de probleme de la subiectele al II-lea și al III-lea, baremul de corectare și de notare include elemente ale răspunsului care vor fi punctate. În acest fel candidatul primește punctaj pentru rezolvări parțiale ale cerinței itemului. Se vor puncta însă corespunzător oricare alte metode de rezolvare corectă a cerinței.

Testul prezentat este un model pentru examenul de bacalaureat, elaborat în vederea asigurării transparenței și informării persoanelor interesate.

* Ponderile indicate sunt aproximative. Autorii subiectelor vor încerca să se apropie cât mai mult de aceste specificații, dar pot exista abateri datorate unor situații particulare.

Examenul național de bacalaureat 2011

Proba E. d)

Proba scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului,
Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECHANIK

MODEL

Man nimmt die Gravitationsbeschleunigung $g = 10 \text{ m/s}^2$.

I. Schreibe für die Aufgaben von 1 bis 5 den Buchstaben für die richtige Antwort auf das Prüfungsblatt.(15 Punkte)

1. Ein Körper verlagert sich mit einer Geschwindigkeit von 20 m/s . Der Wert dieser Geschwindigkeit in km/h ausgedrückt, ist:

- a. $20 \cdot 10^{-3} \text{ km/h}$ b. $5,5 \text{ km/h}$ c. 36 km/h d. 72 km/h (3p)

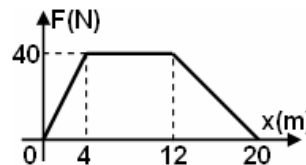
2. Der Elastizitätsmodul E :

- a. ist eine Charakteristik des Materials, aus welchem der zu verformende Faden hergestellt ist
b. ist eine Universalkonstante
c. hängt vom Querschnitt des zu verformenden Fadens ab
d. hängt von der Länge des zu verformenden Fadens ab (3p)

3. Im anliegenden Schaubild ist die Abhängigkeit der einwirkenden Kraft von dem zurückgelegten Weg dargestellt. Die Kraft wirkt in derselben Richtung und im selben Sinn mit der Verlagerung des Körpers. Die mechanische Arbeit, die von der Kraft F entlang der Entfernung von 20 m

verrichtet wird, ist:

- a. $8,0 \cdot 10^2 \text{ J}$
b. $6,3 \cdot 10^2 \text{ J}$
c. $5,6 \cdot 10^2 \text{ J}$
d. $4,0 \cdot 10^2 \text{ J}$ (3p)



4. Ein Körper gleitet frei geradlinig gleichförmig entlang einer geneigten Ebene, deren Neigungswinkel zur Horizontalen φ ist. Derselbe Körper kann von einer parallel zur Ebene wirkenden Kraft gleichförmig nach oben gezogen werden. Der Wirkungsgrad der geneigten Ebene ist:

- a. 25% b. 50% c. 60% d. 70% (3p)

5. Ein Körper mit der Masse m befindet sich in einer Höhe h gegenüber dem Bezugsniveau, welchem laut Konvention die Lagenenergie gleich Null im gleichförmigen Gravitationsfeld der Erde erteilt wird. Die potentielle Energie der Gravitationskraft zwischen der Erde und dem Körper hat folgenden Ausdruck:

- a. $E = m \cdot g \cdot h$ b. $E = \sqrt{2gh}$ c. $E = m \cdot g \cdot \frac{h}{2}$ d. $E = \sqrt{m \cdot g \cdot h}$ (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Während dem Bau eines Gebäudes hebt ein Kran eine Packung mit Baumaterialien, dessen Masse $m = 1,0 \text{ t}$ ist, von der Erdoberfläche bis in Höhe $h = 9,8 \text{ m}$, mit konstanter Geschwindigkeit $v = 0,2 \text{ m/s}$. Nachdem das Paket in Ruhezustand gelangt, trennt sich daraus ein Gegenstand, welcher aus Höhe h zur Erde fällt. Man vernachlässigt den Luftwiderstand. Bestimmt:

- a. die Zeitspanne, in welcher das Paket mit den Materialien von der Erdoberfläche bis in Höhe h gehoben wird;
b. die Leistung, die der Kran entwickelt um die Materialienpackung zu heben;
c. die Geschwindigkeit, mit welcher der losgelöste Gegenstand die Erde erreicht;
d. die Fallzeit des Gegenstandes, der sich aus dem Paket gelöst hat.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Im Rahmen eines Experimentes wird mit Hilfe eines Bewegungssensors die Lage und die Geschwindigkeit eines Körpers zu verschiedenen Zeitpunkten bestimmt, während sich dieser entlang einer geneigten Ebene abwärts verlagert. Der Neigungswinkel der Ebene gegenüber der Horizontalen ist $\alpha = 30^\circ$.

Die Lage wird mit Hilfe der Koordinate x angegeben, welche aus der Ausgangslage gemessen wird. Die Messwerte sind in der Tabelle nebenan gegeben. Die Masse des Körpers ist $m = 0,50 \text{ kg}$, der Gleitreibungskoeffizient ist μ . Man nimmt $1,42^2 \approx 2$ und $1,73^2 \approx 3$.

a. Stellt alle Kräfte dar, die während der Abwärtsbewegung des Körpers auf diesem wirken;

b. Bestimmt die Abhängigkeit der kinetischen Energie E_c von der Lagenkoordinate x des Körpers, $E_c = f(x)$, indem ihr den Lehrsatz der Änderung der kinetischen Energie verwendet;

c. Zeichnet das Schaubild der Funktion $E_c = f(x)$ für $x \in [0 \text{ m}; 1 \text{ m}]$, aufgrund der angegebenen Messwerte;

d. Berechnet den Gleitreibungskoeffizienten zwischen Körper und geneigte Ebene.

Nr. crt.	$x(\text{m})$	$v(\text{m/s})$
1	0,00	0,00
2	0,25	1,00
3	0,50	1,42
4	0,75	1,73
5	1,00	2,00

Examenul național de bacalaureat 2011

Proba E. d)

Proba scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului,
Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DER THERMODYNAMIK

MODEL

Man nimmt die Zahl von Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die allgemeine Konstante des idealen Gases

$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Zwischen den Zustandsparametern eines idealen Gases besteht folgende Beziehung: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Schreibe für die Aufgaben von 1 bis 5 den Buchstaben für die richtige Antwort auf das Prüfungsblatt. (15 Punkte)

1. Eine Menge eines ideal betrachteten Gases, führt den Kreisprozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ durch, der in p - T Koordinaten in der Abbildung nebenan dargestellt ist. Das maximale Volumen wird im Zustand ... erreicht:

- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen, jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die physikalische Größe, die durch das

Verhältnis $\frac{Q}{\Delta T}$ ausgedrückt ist:

- a. die Molwärme b. die spezifische Wärme c. die Wärme d. die Wärmekapazität (3p)

3. Eine Menge ν eines einatomigen Gases, als ideal betrachte, tauscht mit seiner Umgebung dieselbe Wärmemenge Q während verschiedener Prozesse. Von den unten aufgezählten Prozessen ist folgendes mit der größten Temperaturänderung:

- a. isotherme Ausdehnung b. isobare Ausdehnung c. isochore Erwärmung d. isobare Kompression (3p)

4. Wenn die Symbole der physikalischen Größen und deren Maßeinheiten, jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im S. I. für die physikalische Größe gleich dem Produkt $\nu R \Delta T$ folgende:

- a. J b. J/(mol · K) c. J/K d. J/(kg · K) (3p)

5. Zwei Körper mit gleichen Massen und verschiedenen Temperaturen befinden sich in thermischem Kontakt. Das System ist von der äußeren Umgebung adiabatisch isoliert. Die spezifischen Wärmen der

beiden Körper sind in folgendem Verhältnis $c_2 = \frac{c_1}{3}$ und zwischen den Anfangstemperaturen der Körper

besteht folgende Beziehung $T_2 = 3 \cdot T_1$. Die Endtemperatur T des Systems nach dem sich der thermische Gleichgewichtszustand eingestellt hat, ist:

- a. $T = 2,5 \cdot T_1$ b. $T = 1,5 \cdot T_1$ c. $T = T_1$ d. $T = 0,5 \cdot T_1$ (3p)

II. Löst folgend Aufgabe:

(15 Punkte)

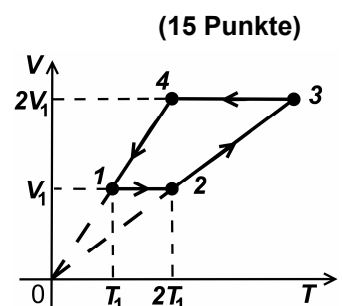
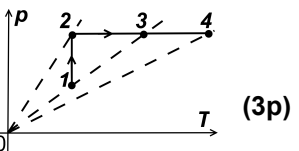
In einem horizontalen Zylinder mit Kolben befindet sich eine Masse $m = 12 \text{ g}$ Helium ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g/mol}$), welches als ideales Gas betrachtet wird. Das Helium befindet sich anfangs bei einem Druck $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ und bei einer Temperatur $t_1 = 27^\circ \text{C}$. Während der Kolben blockiert ist, wird das Helium bis auf eine Temperatur $T_2 = 600 \text{ K}$ erwärmt. Danach wird der Kolben frei gelassen und das Helium isotherm ausgedehnt, bis es den Anfangsdruck erreicht. Wenn man weiß, dass $\ln 2 \approx 0,69$, bestimmt:

- die Anzahl der Heliumatome im Zylinder;
- die Dichte des Heliums im Zylinder bei der Temperatur t_1 ;
- den maximalen Druck, den das Helium im Zylinder erreicht;
- die mechanische Arbeit, die das Helium während seiner Ausdehnung verrichtet.

III. Löst folgende Aufgabe:

Ein Mol eines idealen Gases führt den thermodynamischen Kreisprozess durch, der in V - T Koordinaten in der Abbildung nebenan dargestellt ist. Die Temperatur im Zustand 1 ist $T_1 = 300 \text{ K}$. Die isochore Molwärme des Gases ist $C_v = \frac{3}{2} R$.

- Stellt den Kreisprozess in p - V Koordinaten grafisch dar.
- Bestimmt die innere Energie im Zustand 2.
- Berechnet die gesamte mechanische Arbeit, die das Gas während einem Durchlauf des Kreisprozesses mit der Umwelt austauscht.
- Berechnet die Wärme, die das Gas während einem Kreisprozess aufnimmt.



Examenul național de bacalaureat 2011

Proba E. d)

Proba scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

C. ERZEUGUNG UND VERWENDUNG DES ELEKTRISCHEN GLEICHSTROMES MODEL

I. Schreibe für die Aufgaben von 1 bis 5 den Buchstaben für die richtige Antwort auf das Prüfungsblatt. (15 Punkte)

1. Wenn die Symbole der physikalischen Größen und deren Maßeinheiten, jene aus den Physiklehrbüchern

sind, dann ist die Maßeinheit im S.I. für die physikalische Größe gegeben vom Ausdruck $\frac{US}{\rho \ell}$ folgende:

- a. Ω b. A c. $\Omega \cdot m$ d. V (3p)

2. Eine Spannungsquelle mit der elektromotorischen Spannung E und dem inneren Widerstand r , wird durch einen Leiter von vernachlässigbarem Widerstand kurzgeschlossen. Die elektrische Energie, die im Inneren der Spannungsquelle während einer Zeitspanne Δt freigesetzt wird, ist:

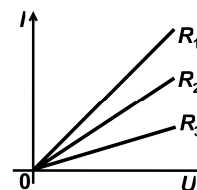
- a. $\frac{E^2 \Delta t}{r}$ b. $\frac{E}{R+r} \Delta t$ c. $\frac{E^2 \Delta t}{2r}$ d. $\frac{rE^2}{\Delta t}$ (3p)

3. Eine Spannungsquelle wird in einem Stromnetz eingeschaltet. Die Klemmenspannung der Spannungsquelle ist größer als deren elektromotorische Spannung, wenn:

- a. der Spannungsabfall auf der Spannungsquelle Null ist
b. der elektrische Strom im Inneren der Spannungsquelle von der negativen Klemme zur positiven Klemme fließt.
c. der elektrische Strom im Inneren der Spannungsquelle von der positiven Klemme zur negativen Klemme fließt
d. der Widerstand der Spannungsquelle größer als jener des äußeren Stromkreises ist. (3p)

4. Die Schaubilder in der Abbildung nebenan zeigen die Abhängigkeit der Stromstärke von der angelegten Spannung für drei Widerstände R_1 , R_2 und R_3 . Die richtige Beziehung zwischen den Werten der elektrischen Widerstände ist:

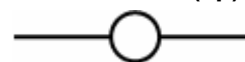
- a. $R_1 < R_2 < R_3$
b. $R_2 < R_1 < R_3$
c. $R_1 < R_3 < R_2$
d. $R_3 < R_2 < R_1$



(3p)

5. Ein Draht mit dem Widerstand R wird in drei gleiche Teile geschnitten. Eines der Teile wird in Form eines Kreises gebogen und, wie in der Abbildung nebenan, mit den anderen zwei Teilen verbunden. Der Ersatzwiderstand der Schaltung ist:

- a. $R/2$ b. $R/3$ c. $3R/4$ d. R



(3p)

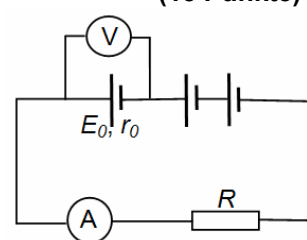
II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Batterie, bestehend aus drei identischen in Serie geschalteten Spannungsquellen, versorgt einen Verbraucher, wie in dem Schaltschema nebenan dargestellt wird. Die elektromotorische Spannung der Spannungsquelle ist $E_0 = 12 \text{ V}$, und der innere Widerstand $r_0 = 0,5 \Omega$. Das Voltmeter wird als ideal angenommen ($R_V \rightarrow \infty$), ist an den Klemmen der Spannungsquelle angeschlossen und zeigt die Spannung $U_0 = 10 \text{ V}$.

Der innere Widerstand des Amperemeters ist $R_A = 2,5 \Omega$. Bestimmt:

- a. den Wert der Stromstärke, die das Amperemeter anzeigt;
b. den Wert des elektrischen Widerstandes des Verbrauchers;
c. den Wert der Klemmenspannung des Verbrauchers, wenn eine der Spannungsquellen aus Versehen mit umgekehrter Polarität angeschlossen wird, und der Widerstand des Verbrauchers den Wert $R = 5 \Omega$ hat.
d. Man entfernt die Messgeräte aus dem Stromkreis und schaltet den Verbraucher an den Klemmen der Batterie. Bestimmt den Wert des elektrischen Widerstandes R_x , welchen der Verbraucher haben müsste, damit, die auf ihn frei gewordene elektrische Leistung maximal sein soll.



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

An den Klemmen einer Batterie werden die Widerstände $R_1 = 10 \Omega$ und $R_2 = 15 \Omega$ in Serie geschaltet. Der Wert der Spannung an den Klemmen des Widerstandes R_1 ist $U_1 = 12 \text{ V}$. Wenn man weiß, dass der Wirkungsgrad des Stromkreises $\eta = 93,75\%$ ist, bestimmt:

- a. die Energie des Widerstandes R_1 während einer Minute Betriebszeit;
b. die Leistung, die in den beiden Widerständen freigesetzt wird;
c. die elektromotorische Spannung der Batterie;
d. den inneren Widerstand der Batterie.

Examenul național de bacalaureat 2011

Proba E. d)

Proba scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, Filiera vocațională – profilul militar

- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

D. OPTIK

MODEL

Man nimmt die Plancksche Konstante $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, die elementare elektrische Ladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

I. Schreibe für die Aufgaben von 1 bis 5 den Buchstaben für die richtige Antwort auf das Prüfungsblatt. (15 Punkte)

1. Eine Brille, welche einer weitsichtigen Person empfohlen wird, hat Linsen mit der Konvergenz $C = 2 \text{ m}^{-1}$.

Die Brennweite einer Brillenlinse hat den Wert:

- a. 0,2m b. 0,5m c. 1,0m d. 2,0m (3p)

2. Die Maßeinheit der physikalischen Größe, gleich dem Produkt zwischen dem vom Licht zurückgelegten Weg und der Brechungsahl des Mediums, ist:

- a. s b. m/s c. m d. Hz (3p)

3. Ein zentriertes optisches System besteht aus zwei Linsen mit den Brennweiten $f_1 = 30 \text{ cm}$ beziehungsweise $f_2 = 20 \text{ cm}$. Ein Gegenstand wird vor die Linse mit der Brennweite f_1 gebracht. Man stellt fest, dass unabhängig von der Entfernung Objekt- Linse, der Abmessungsmaßstab des Systems derselbe bleibt. Der Abstand zwischen den Linsen ist:

- a. 10cm b. 25cm c. 30cm d. 50cm (3p)

4. Beim Übergang des Lichtes aus einem Medium mit der Brechungsahl n_1 in ein Medium mit der Brechungsahl n_2 , ist die Beziehung zwischen dem Einfallswinkel i und dem Brechungswinkel r folgende:

- a. $n_1 \sin i = n_2 \sin r$ b. $n_2 \sin i = n_1 \sin r$ c. $n_1 \cos i = n_2 \cos r$ d. $n_1 \cos r = n_2 \cos i$ (3p)

5. Die hellen Interferenzstreifen, welche bei der stationären Interferenz beobachtet werden, stellen den geometrischen Ort der Punkte dar, in welchen folgendes gilt:

- a. die von den Lichtwellen transportierte Energie ist gleich der von den Lichtquellen gesendeten Wellenenergie
b. die Intensität der durch Interferenz entstandenen Welle ist gleich dem arithmetischen Mittel der Intensitäten der überlagerten Wellen
c. die Intensität der resultierenden Welle ist maximal
d. die Intensität der resultierenden Welle ist null (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Für das experimentelle Studium der Bildentstehung in dünnen Linsen verwendet man eine Versuchsanordnung gebildet aus einer optischen Bank auf welcher ein Gegenstand, eine dünne Linse und ein Bildschirm angebracht sind. Während dem Versuch ändert man die Entfernung zwischen Gegenstand und Linse. Für jede Position des Gegenstandes verändert man die Lage des Bildschirms, so dass darauf ein klares Bild entsteht und man misst die Bildgröße. Die experimentellen Messwerte werden in der Tabelle nebenan angegeben ($d_1 = -x_1$ ist die Entfernung Gegenstand – Linse und $h_2 = -y_2$ stellt die Bildgröße dar).

Position	$d_1(\text{cm})$	$h_2(\text{mm})$
A	48	10
B	36	20
C	32	30
D	30	40

a. Bestimmt die Abhängigkeit der Entfernung Bild – Linse von der Entfernung d_1 zwischen Linse und Gegenstand, für eine Linse mit der Brennweite f wobei ihr von der ersten Grundformel der dünnen Linsen ausgeht.

b. Zeichnet die Bildkonstruktion durch eine dünne konvergente Linse, wobei der Gegenstand senkrecht auf die optische Achse in einer Entfernung gleich der doppelten Brennweite zur Linse steht

c. Bestimmt das Verhältnis zwischen den transversalen Abmessungsmaßstäben für folgende Entfernungen Gegenstand – Linse $d_{1C} = 32 \text{ cm}$ beziehungsweise $d_{1B} = 36 \text{ cm}$, wobei ihr die experimentellen Messwerte verwendet.

d. Bestimmt mit Hilfe der experimentellen Messwerte die Brennweite der Linse.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Die metallische Kathode in einer Versuchsanordnung zum Studium des fotoelektrischen Effektes wird mit einer elektromagnetischen Strahlung der Frequenz $\nu = 1,0 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ bestrahlt. Die Schwellenfrequenz des Materials aus welchem die Kathode besteht ist $\nu_0 = 6,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

- a. Begründet, ob die Änderung des einfallenden Strahlungsflusses, bei unveränderter Frequenz, die kinetische Energie der gesendeten Elektronen beeinflusst ;
b. Berechnet die Energie eines Photons aus der einfallenden Strahlung;
c. Berechnet die Austrittsarbeit der Fotoelektronen aus der Kathode;
d. Berechnet die Stoppspannung der gesendeten Elektronen.

Examenul național de bacalaureat 2011

Proba E.d)

Proba scrisă la Fizică

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

MODEL

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

A. MECANICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	d	3p
2.	a	3p
3.	c	3p
4.	b	3p
5.	a	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $\Delta t = \frac{h}{v}$ rezultat final: $\Delta t = 49\text{ s}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $P = m \cdot g \cdot v$ rezultat final: $P = 2,0 \cdot 10^3 \text{ W}$	3p 1p	4p
c.	Pentru: $\frac{m \cdot v_1^2}{2} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow v_1 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ rezultat final: $v_1 = 14 \text{ m/s}$	3p 1p	4p
d.	Pentru: $g = \frac{\Delta v}{t_c} \Rightarrow t_c = \frac{v_1}{g}$ rezultat final: $t_c = 1,4 \text{ s}$	3p 1p	4p
TOTAL Subiect II			15p

Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forțelor	3p	3p
b.	Pentru: $E_c = m \cdot a \cdot x$ sau $E_c = m \cdot g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \cdot x$	4p	4p
c.	Pentru: calcularea valorilor energiei cinetice indicarea pe axe a mărimilor fizice și a unităților de măsură reprezentarea punctelor corespunzătoare valorilor determinate experimental trasarea dreptei reprezentând dependența $E_c = f(x)$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $a = \frac{v^2 - v_0^2}{2 \cdot \Delta x} \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$ $ma = G_t - F_f \Rightarrow \mu = \frac{g \cdot \sin \alpha - a}{g \cdot \cos \alpha}$ rezultat final: $\mu \approx 0,35$	1p 2p 1p	4p
TOTAL Subiect III			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I. 1.	d.	3p
2.	d.	3p
3.	c.	3p
4.	a.	3p
5.	b.	3p
TOTAL Subiect I		15p

B. Subiectul al II - lea

II .a.	Pentru: $\frac{m}{\mu} = \frac{N_{molecule}}{N_A}$ 2p Rezultat final: $N_{molecule} = 18,06 \cdot 10^{23}$ 1p	3p
b.	Pentru: $\rho_1 = \frac{p_1 \mu}{RT_1}$ 3p Rezultat final: $\rho_2 = 0,16 \text{ kg/m}^3$ 1p	4p
c.	Pentru: presiunea maximă este atinsă în starea 2 1p $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ 2p Rezultat final: $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ 1p	4p
d.	Pentru: $L_{23} = \nu RT_2 \ln \frac{p_2}{p_1}$ 3p Rezultat final: $L_{23} \cong 10,32 \text{ kJ}$ 1p	4p
TOTAL Subiect II		15p

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: Reprezentare corectă 4p	4p
b.	Pentru: $U_2 = \nu C_V T_2$ 1p $T_2 = 2T_1$ 1p Rezultat final: $U_2 = 7479 \text{ J}$ 1p	3p
c.	Pentru: $L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ 1p $L_{total} = p_1 \cdot V_1$ 2p Rezultat final: $L_{total} = 2493 \text{ J}$ 1p	4p
d.	Pentru: $C_p = C_v + R$ 1p $Q_{primit} = \nu C_V (T_2 - T_1) + \nu C_p (T_3 - T_2)$ 1p $T_3 = 4T_1$ 1p Rezultat final: $Q_{primit} \cong 16,2 \text{ kJ}$ 1p	4p
TOTAL Subiect III		15p

C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I . 1.	b.	3p
2.	a.	3p
3.	c.	3p
4.	a.	3p
5.	c.	3p
TOTAL Subiect I		15p

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $U_0 = E_0 - I_1 \cdot r_0$ Rezultat final: $I_1 = 4 \text{ A}$	3p 1p	4p
b.	Pentru: $R_e = R + R_A$ $E_1 = 3E_0$; $r_1 = 3r_0$ $I_1 = \frac{E_1}{R_e + r_1}$ Rezultat final: $R = 5 \Omega$	1p 1p 1p 1p	4p
c.	Pentru: $E_2 = E_0$; $r_2 = 3r_0$ $I_2 = \frac{E_2}{R_e + r_2}$ $U = I_2 R$ Rezultat final: $U \cong 6,6 \text{ V}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Pentru: $P = R_x \frac{E^2}{(3r_0 + R_x)^2} = \max \Rightarrow R_x = 3r_0$ Rezultat final: $R_x = 1,5 \Omega$	2p 1p	3p
TOTAL Subiect II			15p

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: $W_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \cdot t$ Rezultat final: $W_1 = 864 \text{ J}$	2p 1p	3p
b.	Pentru: $I = \frac{U_1}{R_1}$ $P = I^2 \cdot (R_1 + R_2)$ Rezultat final: $P = 36 \text{ W}$	1p 2p 1p	4p
c.	Pentru: $U = U_1 + U_2 = I \cdot (R_1 + R_2)$ $\eta = \frac{U}{E}$ Rezultat final: $E = 32 \text{ V}$	1p 2p 1p	4p
d.	Pentru: $I = \frac{E}{R_1 + R_2 + r}$ Rezultat final: $r = \frac{5}{3} \cong 1,7 \Omega$	3p 1p	4p
TOTAL Subiect III			15p

D. OPTICĂ

(45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
1.1.	b	3p
2.	c	3p
3.	d	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $d_2 = \frac{fd_1}{d_1 - f}$	4p	4p
b.	Pentru: construcția corectă a imaginii	4p	4p
c.	Pentru:		4p
	$\beta_C = -\frac{h_{2C}}{h_1}$	1p	
	$\beta_B = -\frac{h_{2B}}{h_1}$	1p	
	$\frac{\beta_C}{\beta_B} = \frac{h_{2C}}{h_{2B}}$	1p	
	rezultat final: $\frac{\beta_C}{\beta_B} = 1,5$	1p	
d.	Pentru:		3p
	$\beta = \frac{f}{f - d_1}$	1p	
	$\frac{\beta_C}{\beta_B} = \frac{d_{1B} - f}{d_{1C} - f}$	1p	
	rezultat final: $f = 24 \text{ cm}$	1p	
TOTAL Subiect II			15p

Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: justificare corectă	3p	3p
b.	Pentru:		4p
	$\varepsilon = h \cdot \nu$	3p	
	rezultat final: $\varepsilon = 6,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$L = h \cdot \nu_0$	3p	
	rezultat final: $L = 3,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$U_s = \frac{L - \varepsilon}{e}$	3p	
	rezultat final: $U_s \cong 1,7 \text{ V}$	1p	
TOTAL Subiect III			15p