

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010

Proba scrisă la Fizică

Proba E - d): 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

Variante 8

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

I. Für die Aufgaben 1-5 schreibt auf das Arbeitsblatt jenen Buchstaben, dem die richtige Antwort entspricht. (15 Punkte)

1. Die Geschwindigkeit von 54 km/h , in Grundeinheiten des I.E.S. ausgedrückt, beträgt:

- a. 15 m/s b. $16,2 \text{ m/s}$ c. 45 m/s d. 750 m/s (3p)

2. Ein Körper bewegt sich geradlinig und gleichförmig. Die resultierende Kraft, welche auf den Körper einwirkt, ist:

- a. parallel zur Bewegungsrichtung des Körpers und in den Bewegungssinn gerichtet
b. parallel zur Bewegungsrichtung des Körpers und entgegengesetzt dem Bewegungssinn gerichtet
c. senkrecht zur Bewegungsrichtung des Körpers
d. null (3p)

3. Die mechanische Arbeit ist eine:

- a. Größe ohne Maßeinheit b. Prozessgröße c. vektorielle Größe d. Zustandsgröße (3p)

4. Die Kupplung eines Autos überträgt die Kreisbewegung vom Motor zu den Rädern. Bei einer bestimmten Drehzahl des Motors, in der IV. Geschwindigkeitsstufe, bewegt sich das Auto mit der Geschwindigkeit $v_1 = 100 \text{ km/h}$, und in der V. Stufe mit der Geschwindigkeit $v_2 = 140 \text{ km/h}$. Bei derselben Drehzahl vermittelt er dieselbe Leistung. Das Verhältnis zwischen der Zugkraft, welche auf das Auto einwirkt, wenn es sich mit der Geschwindigkeit v_1 bewegt, und jener, wenn es sich mit der Geschwindigkeit v_2 bewegt, ist:

- a. 0,4 b. 0,7 c. 1,4 d. 2,4 (3p)

5. Um einen Körper in eine bestimmte Höhe zu heben, benutzt man eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 60^\circ$ zur Horizontalen. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper und der Ebene ist $\mu = 0,43 \left(\approx \sqrt{3} / 4 \right)$. Der Wirkungsgrad der schiefen Ebene ist:

- a. 57% b. 60% c. 80% d. 90% (3p)

II. Löst folgende Aufgabe :

(15 Punkte)

Die beim Schilaufen erzielten Leistungen hängen von den technischen Daten der verwendeten Ausrüstung ab. Um die entsprechenden Stoffe zu wählen, ist es notwendig, den Gleitreibungskoeffizienten zu messen. Zu diesem Zweck benutzt man eine an den Skiern befestigte Vorrichtung, welche sowohl die Werte der Spannkraften aus den Kabeln mit denen man auf das System einwirkt (Vorrichtung und Skiern), als auch die Beschleunigung des Systems misst. Die Skiern befinden sich auf der horizontalen Fläche des Schnees, wie in nebenstehender Figur. In der Tabelle ist ein Set der registrierten Daten angegeben. Die Gesamtmasse des Systems ist $M = 50 \text{ kg}$, die Bewegung findet im Sinne der Kraft \vec{T}_1 statt.



a. Stellt die Kräfte, welche auf das System (Vorrichtung und Skiern) einwirken, grafisch dar.

b. Bestimmt den Gleitreibungskoeffizienten zwischen Skiern und Schnee.

c. Berechnet den Wert der erreichten Geschwindigkeit nach $\Delta t = 2 \text{ s}$ von der Abfahrt aus dem Ruhezustand, vorausgesetzt die Beschleunigung behält den in der Tabelle angegebenen Wert bei.

$T_1 \text{ (N)}$	$T_2 \text{ (N)}$	$a \text{ (m/s}^2\text{)}$
165	120	0,50

d. Berechnet die Geschwindigkeit, welche ein Sportler auf diesen Skiern erreichen würde, wenn er einen mit Schnee bedeckten, um $\alpha = 30^\circ$ gegenüber der Horizontalen geneigten Hang hinunterfährt, nachdem er eine Höhendifferenz $h = 30 \text{ m}$ gegenüber dem Punkt, den er aus dem Ruhezustand verließ, zurückgelegt hat. Der Gleitreibungskoeffizient auf dem Hang ist $\mu = 0,04$.

III. Löst folgende Aufgabe :

(15 Punkte)

Eine Kugel der Masse $m = 100 \text{ g}$ ist an einem Ende eines elastischen Fadens mit der unverformten Länge $\ell_0 = 40 \text{ cm}$ und der Elastizitätskonstanten $k = 100 \text{ N/m}$ befestigt. Das andere Ende des Fadens ist in einem Punkt A befestigt, der sich in einer Höhe $H = 100 \text{ cm}$ gegenüber der Erdoberfläche befindet. Die Kugel wird bis zum Punkt A gehoben und zum Zeitpunkt $t_0 = 0 \text{ s}$ freigelassen. Die Lagenenergie wird an der Erdoberfläche als null angenommen. Die Masse des elastischen Fadens wird als vernachlässigbar angenommen.

a. Berechnet die Lagenenergie der Gravitationswechselwirkung Kugel-Erde, wenn sich die Kugel im Punkt A befindet;

b. Berechnet das Zeitintervall, nachdem der Faden beginnt, sich auszudehnen.

c. Stellt die Abhängigkeit des Moduls der elastischen Kraft aus dem Faden von seiner Dehnung dar, für Dehnungen $\Delta \ell$ die im Intervall $[0 \text{ cm}; 10 \text{ cm}]$ enthalten sind.

d. Bestimmt die maximale Dehnung, welche vom elastischen Faden während des Falls der Kugel erreicht wird.

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010

Proba scrisă la Fizică

Proba E - d): 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

Variante 8

Man nimmt an: die Avogadro'sche Zahl $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die Konstante der idealen Gase $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Zwischen den

Zustandsparametern eines idealen Gases in einem gegebenen Zustand besteht die Beziehung: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Für die Aufgaben 1-5 schreibt auf das Arbeitsblatt jenen Buchstaben, dem die richtige Antwort entspricht. (15 Punkte).

1. Drei verschiedene Massen m_1 , m_2 und m_3 desselben idealen Gases werden den in der nebenstehenden Figur in p - T Koordinaten dargestellten thermodynamischen Prozessen unterworfen. Die von den Gasen eingenommene Volumen sind gleich ($V_1 = V_2 = V_3$). Die richtige Beziehung zwischen den drei Gasmassen ist:

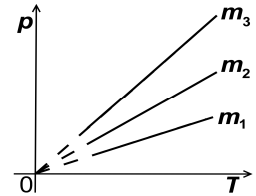
a. $m_1 = m_2 = m_3$

b. $m_1 > m_2 > m_3$

c. $m_2 > m_3 > m_1$

d. $m_3 > m_2 > m_1$

(3p)



2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist der Ausdruck für die Dichte eines idealen Gases mit der Molmasse μ , bei der Temperatur T und dem Druck p folgender:

a. $\rho = \frac{pV}{\nu R}$

b. $\rho = \frac{p\mu}{RT}$

c. $\rho = \frac{RT}{p\mu}$

d. $\rho = \frac{m}{\mu} RT$

(3p)

3. Die innere Energie eines idealen Gases steigt, wenn das Gas folgendem thermodynamischen Prozess unterworfen wird:

a. adiabatische Ausdehnung

b. Ausdehnung bei konstantem Druck

c. Kompression bei konstantem Druck

d. Kompression bei konstanter Temperatur

(3p)

4. Die Maßeinheit im I.E.S. für die Wärmekapazität eines Körpers ist:

a. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$

b. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

c. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

d. J

(3p)

5. Eine Menge $\nu = 4 \text{ mol}$ eines zweiatomigen, idealen Gases ($C_V = 2,5 \cdot R$), welches sich bei einer Temperatur $T_1 = 600 \text{ K}$ befindet, wird adiabatisch bis auf eine Temperatur $T_2 = 300 \text{ K}$ abgekühlt. Die vom Gas verrichtete mechanische Arbeit beträgt ungefähr:

a. $-30,5 \text{ kJ}$

b. $-24,9 \text{ kJ}$

c. $24,9 \text{ kJ}$

d. $30,5 \text{ kJ}$

(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In einem horizontalen Zylinder, der mit einem horizontalen Kolben versehen ist, wird eine Menge $\nu = 0,5 \text{ mol}$ idealen Gases eingeschlossen, wie in der nebenstehenden Figur. Das Gas befindet sich anfangs bei einer Temperatur $t_1 = 7^\circ \text{C}$ und dem Druck

$p = \frac{p_0}{2}$. Der Kolben hat den Flächeninhalt $S = 8,31 \text{ dm}^2$. Ein Blockiersystem verhindert die

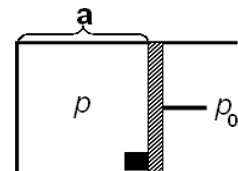
Bewegung des Kolbens im Sinne der Kompression des Gases, aber erlaubt die Bewegung mit vernachlässigbarer Reibung im Sinne der Volumenvergrößerung. Der Luftdruck hat den Wert $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Bestimmt:

a. die Länge „a“ des Abschnittes, der vom Gas im Anfangszustand eingenommen wird;

b. die Anzahl der Moleküle in der Volumeneinheit im Anfangszustand;

c. die Temperatur T_2 bis auf welche das Gas erwärmt werden muss, damit sich der Kolben zu bewegen beginnt;

d. die Temperatur T_3 bis auf welche das Gas erwärmt werden muss, so dass sich die Länge des vom Gas eingenommenen Abschnittes verdoppelt. Der Zylinder ist genügend lang.



III. Löst folgende Aufgabe :

(15 Punkte)

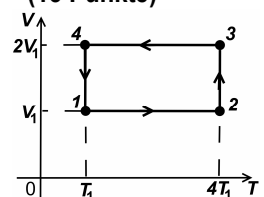
Eine Menge $\nu = 1 \text{ mol}$ einatomigen Gases ($C_V = 1,5R$) wird einem Kreisprozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1$ unterworfen, der in einem V - T Koordinatensystem in nebenstehender Figur dargestellt ist. Die Temperatur des Gases im Zustand 1 beträgt $T_1 = 300 \text{ K}$. Man nimmt an, dass $\ln 2 \approx 0,69$.

a. Berechnet die innere Energie des Gases im Zustand 1.

b. Berechnet die während eines Kreisprozesses vom Gas aufgenommene Wärme.

c. Berechnet die gesamte mechanische Arbeit, die vom Gas während eines Kreisprozesses mit der Umwelt ausgetauscht wird.

d. Stellt den Kreisprozess in einem p - V Koordinatensystem grafisch dar.



EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010

Proba scrisă la Fizică

Proba E - d): 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. DIE ERZEUGUNG UND DIE VERWENDUNG DES ELEKTRISCHEN GLEICHSTROMES

Variante 8

Man nimmt die elektrische Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ an.

I. Für die Aufgaben 1-5 schreibt auf das Arbeitsblatt jenen Buchstaben, dem die richtige Antwort entspricht. (15 Punkte).

1. Wenn die Symbole der Maßeinheiten jene aus dem I.E.S. sind, kann die Maßeinheit für die elektrische Leistung unter folgender Form geschrieben werden:

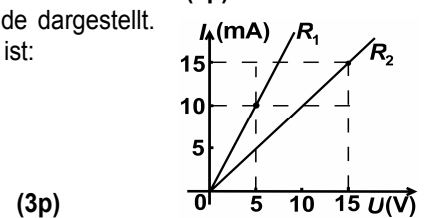
- a. $\frac{\text{A}^2}{\Omega}$ b. $\frac{\text{V}^2}{\Omega}$ c. $\text{A}^2 \cdot \Omega^2$ d. $\text{V}^2 \cdot \Omega^2$ (3p)

2. Die Intensität des elektrischen Stromes durch einen Leiter ist zahlenmäßig gleich mit:

- a. der mechanischen Arbeit, die verrichtet werden muss, um die elektrische Ladungseinheit durch den Leiter zu befördern
b. der elektrischen Ladung, die von den Elektronen durch den Leiter befördert wird
c. dem Verhältnis zwischen der Klemmenspannung des Widerstandes und dem inneren Widerstand der Quelle aus dem Stromnetz, in welches der Leiter geschaltet ist
d. der elektrischen Ladung, die von den elektrischen Ladungsträgern in einer Sekunde durch den Querschnitt des Leiters befördert wird (3p)

3. In der nebenstehenden Figur sind die Strom-Spannungskennlinien zweier Widerstände dargestellt. Die richtige Beziehung zwischen den elektrischen Widerständen der beiden Verbraucher ist:

- a. $R_2 = 0,5 \cdot R_1$
b. $R_2 = 1,5 \cdot R_1$
c. $R_2 = 2 \cdot R_1$
d. $R_1 = 10 \cdot R_2$

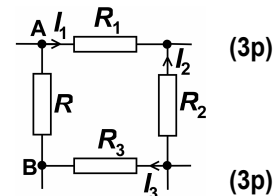


4. Ein elektrischer Stromkreis enthält eine Quelle mit der elektromotorischen Spannung E und dem inneren Widerstand r und ein Rheostat mit dem Widerstand, dessen elektrischer Widerstand verändert werden kann. Die maximale Leistung, welche dem äußeren Stromkreis vermittelt werden kann, hat den Ausdruck:

- a. $\frac{E^2}{4r}$ b. $\frac{E^2}{2r}$ c. $\frac{E}{R+r}$ d. $\frac{E^2 r}{4}$

5. Für den Netzabschnitt aus nebenstehender Figur kennt man: $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = R_3 = 6 \Omega$, $I_1 = I_3 = 1 \text{ A}$ și $I_2 = 3 \text{ A}$. Die Spannung U_{AB} hat den Wert:

- a. 36 V b. 18 V c. 12 V d. 0 V



II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Batterie besteht aus 6 identischen Spannungsquellen, welche jede durch die Werte $E = 20 \text{ V}$ und $r = 1,0 \Omega$ gekennzeichnet werden. Die Batterie besteht aus 3 parallel geschalteten Zweigen, jeder Zweig enthält 2 in Reihe geschaltete Quellen. Die Batterie speist eine Schaltung von vier Widerständen $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$, $R_3 = 4,0 \Omega$ und $R_4 = 8,0 \Omega$. Die Widerstände sind wie folgt geschaltet: R_1 und R_2 parallel, R_3 und R_4 parallel, wobei die beiden Parallelschaltungen in Reihe geschaltet sind.

- a. Zeichnet das Schaltschema des Stromkreises.
b. Berechnet den Wert des elektrischen Ersatzwiderstandes der Schaltung der vier Widerstände.
c. Berechnet die elektrische Spannung an den Klemmen des Widerstandes R_2 .
d. Berechnet die Intensität des elektrischen Stromes durch eine der Quellen, wenn man an deren Klemmen einen Leiter mit vernachlässigbarem Widerstand schließt.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

An die Klemmen einer Quelle mit der elektromotorischen Spannung $E = 8,0 \text{ V}$ und dem inneren Widerstand $r = 0,5 \Omega$ schaltet man einen Widerstand $R_2 = 2,0 \Omega$ und eine Glühlampe parallel. Ein ideales Voltmeter ($R_v \rightarrow \infty$), welches an die Klemmen der Quelle geschaltet ist, zeigt $U = 6,0 \text{ V}$ an. Der Widerstand des Glühfadens der Birne bei Normaltemperatur ($t_0 = 0^\circ \text{ C}$) beträgt $R_{01} = 1,0 \Omega$ und der Temperaturkoeffizient des spezifischen Widerstandes des Stoffes, aus welchem der Glühfaden angefertigt ist, beträgt $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. Bestimmt:

- a. die Energie, welche vom Widerstand in 5 Minuten verbraucht wird;
b. die Gesamtleistung, die von der Quelle freigesetzt wird;
c. der Wirkungsgrad der Leistungsübertragung von der Quelle zum äußeren Stromkreis;
d. die Temperatur des Glühfadens der Birne während der Funktionszeit.

EXAMENUL DE BACALAUREAT 2010

Proba scrisă la Fizică

Proba E - d): 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. OPTICĂ

Variante 8

Man nimmt die Plancksche Konstante $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ an.

I. Für die Aufgaben 1-5 schreibt auf das Arbeitsblatt jenen Buchstaben, dem die richtige Antwort entspricht .(15 Punkte)

1. Die Erscheinung, welche die Ablenkung des Lichtstrahls beim Durchqueren einer Linse hervorruft, ist:
a. der fotoelektrische Effekt b. die Interferenz c. die Reflexion d. die Brechung **(3p)**
2. Das reale Bild eines Lichtpunktes, welches von einem optischen System gebildet wird, entsteht:
a. beim Schnittpunkt der Verlängerungen der Strahlen, welche das optische System verlassen
b. beim Schnittpunkt der Strahlen, welche das optische System verlassen
c. beim Schnittpunkt eines Lichtstrahls mit der optischen Hauptachse
d. beim Schnittpunkt der Lichtstrahlen, welche in das optische System eindringen **(3p)**
3. Ein Lichtstrahl tritt aus Luft ($n_{\text{aer}} = 1$) in Wasser ($n_{\text{apa}} = \frac{4}{3}$). Der Einfallswinkel beträgt $i = 30^\circ$. Der Sinus des Austrittswinkels hat den Wert:
a. 0,375 b. 0,500 c. 0,667 d. 0,750 **(3p)**
4. Ein Gegenstand steht vor einem ebenen Spiegel. Wenn sich der Gegenstand um den Abstand d vom Spiegel entfernt, dann kann man von dem Abstand zwischen ihm und seinem Bild Folgendes behaupten:
a. er vergrößert sich um d b. er verkleinert sich um d c. er vergrößert sich um $2d$ d. er verkleinert sich um $2d$ **(3p)**
5. Wählt die Aussage, welche **nicht** richtig ist im Zusammenhang mit dem Interferenzbild, das man mit einem optischen Keil erhält:
a. das Interferenzbild besteht aus gleichbreiten Interferenzstreifen
b. die Interferenzstreifen sind gleichweit voneinander entfernt
c. die Interferenzstreifen sind mit der Kante des Keils parallel
d. das Interferenzbild ist nicht lokalisiert **(3p)**

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Um die Brennweite einer divergenten Linse experimentell zu bestimmen verwendet man ein verkittetes System, welches aus einer divergenten und einer konvergenten Linse mit der Brennweite $f_2 = 8 \text{ cm}$ besteht. Das System wird auf einer optischen Bank befestigt. Der reale Gegenstand befindet sich in auf der optischen Achse, in einer Entfernung $d_1 = 18 \text{ cm}$ vor dem System. Man stellt fest, dass man den Schirm auf den Abstand $d_2 = 36 \text{ cm}$ den Linsen gegenüber verlagern muss, um ein klares Bild des Gegenstandes zu erhalten. Bestimmt:

- a. die Ersatzkonvergenz des verkitteten Linsensystems;
- b. den Abmessungsmaßstab des Linsensystems für den gegebenen Gegenstand;
- c. die Brennweite der divergenten Linse.
- d. Macht eine Zeichnung, in der ihr die Bildkonstruktion durch eine divergente Linse angibt, wenn sich der Gegenstand zwischen dem Bildbrennpunkt und der Linse befindet.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In nebenstehendem Schaubild wird die Abhängigkeit der maximalen kinetischen Energie der durch äußeren fotoelektrischen Effekt gesendeten Elektronen von der Frequenz der Einfallsstrahlung dargestellt. Das Metall, für welches das Schaubild erhalten wurde, wird der Wirkung der Lichtstrahlungen mit den Frequenzen $\nu_1 = 4,00 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, $\nu_2 = 5,45 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ und beziehungsweise $\nu_3 = 6,25 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ ausgesetzt. Die Schwellenfrequenz des Metalls hat den Wert $\nu_0 = 5,45 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.

- a. Berechnet den Wert der Austrittsarbeit.
- b. Gebt den physikalischen Sinn der Neigung der im Schaubild dargestellten Geraden an.
- c. Gebt an, welche der drei Strahlungen fotoelektrischen Effekt hervorrufen. Begründet.
- d. Berechnet den Wert der maximalen kinetischen Energie der Elektronen, die von der Strahlung mit der Frequenz ν_3 extrahiert wurden.

