

Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, 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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANIK

Simulare

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

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (15 puncte)

1. Wenn ein Körper einen Hang geradlinig hinabsteigt, so dass das Geschwindigkeitsmodul zeitlich konstant ist, dann:

- a. ist die mechanische Energie des Körpers zeitlich konstant;
 - b. steigt die Beschleunigung des Körpers mit der Zeit;
 - c. ist die Resultierende aller auf den Körper wirkenden Kräfte gleich null;
 - d. ist die von dem Körpergewicht zwischen zwei unterschiedlichen Lagepunkten des Körpers verrichtete mechanische Arbeit null.
- (3p)**

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, ist die Definitionsbeziehung des Vektors mittlere Geschwindigkeit:

- a. $\vec{v}_m = \frac{\vec{F}}{\Delta t}$ b. $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$ c. $\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ d. $\vec{v}_m = \frac{\vec{a}}{\Delta t}$
- (3p)**

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, ist die Maßeinheit im I.S. des Produktes zwischen dem Gewicht und der Geschwindigkeit $G \cdot v$ eines Körpers:

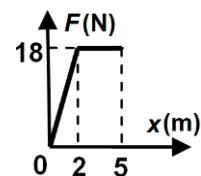
- a. W b. J c. N d. N · s
- (3p)**

4. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen einem Körper und der Oberfläche einer mit dem Winkel $\alpha = 30^\circ$ gegen die Horizontale geneigten Ebene ist $\mu = 0,19 \left(\approx \frac{1}{3\sqrt{3}} \right)$. Der Wirkungsgrad der geneigten Ebene, bei der gleichförmigen Anhebung des Körpers auf der Ebene, ist:

- a. 80% b. 75% c. 60% d. 25%
- (3p)**

5. Ein Körper der Masse $m = 9 \text{ kg}$ läuft durch den Ursprung der Ox-Achse mit der nach dem positiven Sinn der Achse gerichteten Geschwindigkeit $v_0 = 3 \text{ m/s}$. Auf den Körper wirkt eine im Sinne der Geschwindigkeit gerichtete resultierende Kraft, deren Modul sich in Funktion der Körperkoordinate anhand des Schaubilds nebenan verändert. Der Geschwindigkeitsbetrag in dem Moment, in dem der Körper den Punkt von Koordinate $x = 5 \text{ m}$ erreicht, ist:

- a. 12 m/s b. 8 m/s c. 6 m/s d. 5 m/s



(3p)

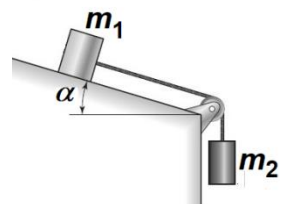
II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Das nebenan veranschaulichte System besteht aus zwei Körper mit den Massen $m_1 = 2,5 \text{ kg}$ und $m_2 = 0,1 \text{ kg}$. Die Körper sind mit einem undehnbaren Faden, vernachlässigbarer Masse, der über eine Rolle ohne Reibung und Trägheit läuft, verbunden. Der von der geneigten Ebene mit der Horizontalen bestimmte Winkel ist $\alpha \approx 37^\circ$ ($\sin \alpha = 0,6$). Frei gelassen, startet das System aus dem Ruhezustand, die

Körper bewegen sich gleichförmig beschleunigt mit $a = 1 \text{ m/s}^2$. Berechnet:

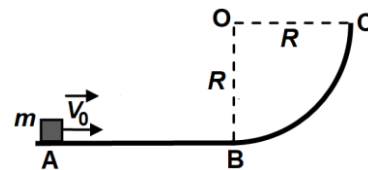
- a. den Betrag der Spannkraft im Verbindungsfaden der zwei Körper;
- b. das Modul der Gleitreibungskraft zwischen dem Körper der Masse m_1 und der geneigten Ebene;
- c. den Wert des Gleitreibungskoeffizienten zwischen dem Körper der Masse m_1 und der geneigten Ebene;
- d. das Modul der auf die Rolle ausgeübten Druckkraft.



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper der Masse $m = 0,5\text{kg}$ wird aus Punkt A, mit einer horizontalen Geschwindigkeit $v_0 = 6\text{m/s}$, entlang einer horizontalen Fläche AB, wie in der Abbildung, gestartet. Nachdem der Körper die Distanz $AB = d = 1\text{ m}$ zurücklegt, beginnt er auf einer gekrümmten Fläche, BC, deren Querschnitt die Form eines Viertelkreises mit dem Radius $OB = OC = R = 0,8\text{m}$ zu steigen. Die Verlagerung des Körpers auf der Fläche AB findet mit Reibung statt, wobei der Reibungskoeffizient $\mu = 0,55$, auf dem Abschnitt BC sind die Reibungen vernachlässigbar. Man vernachlässigt den Luftwiderstand bei der Fortbewegung. Die potentielle Gravitationsenergie wird an der Fläche AB gleich null angenommen. Bestimmt:



- die kinetische Energie des Körpers am Anfang;
- den Geschwindigkeitsbetrag des Körpers im Punkt B;
- den Betrag des mechanischen Impulses des Körpers im Punkt C;
- die Höhe, bezüglich der Fläche AB, in der die potentielle Gravitationsenergie vier mal größer als die kinetische Energie des Körpers ist.

Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, 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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DER THERMODYNAMIK

Simulare

Man nimmt die Avogadro'sche Zahl $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die Gaskonstante $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Zwischen den Zustandsparametern des 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. Eine Gasmenge ist in einem von der Umwelt adiabatisch isolierten und dichten Behälter eingeschlossen. Das Gas wird verdichtet. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, im Laufe dieses Prozesses:

- a. $\Delta U < 0$ b. $\Delta U > 0$ c. $Q < 0$ d. $L > 0$ (3p)

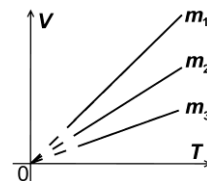
2. Eine konstante Menge ideales Gas besetzt das Volumen $V_1 = 1,5 \text{ L}$ und befindet sich beim Druck $p = 100 \text{ kPa}$. Das Gas wird bei konstantem Druck erwärmt, wobei es sich bis zu dem Volumen $V_2 = 2,0 \text{ L}$ ausdehnt. Die dem Gas in diesem Prozess zugeführte Wärme ist $Q = 175 \text{ J}$. Die Änderung der inneren Energie des Gases ist:

- a. $\Delta U = 768 \text{ J}$ b. $\Delta U = 225 \text{ J}$ c. $\Delta U = 125 \text{ J}$ d. $\Delta U = 68 \text{ J}$ (3p)

3. Die Maßeinheit im I.S. der spezifischen Wärme ist:

- a. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (3p)

4. Drei unterschiedliche Massen m_1 , m_2 und m_3 desselben idealen Gases verlaufen nach den in der Abbildung nebenan, in Koordinaten V - T , dargestellten thermodynamischen Zustandsänderungen. Die Prozesse finden bei gleichem Druck ($p_1 = p_2 = p_3$) statt. Die korrekte Beziehung zwischen den drei Gasmassen ist:



a. $m_1 > m_2 > m_3$

b. $m_2 > m_3 > m_1$

c. $m_3 > m_2 > m_1$

d. $m_1 = m_2 = m_3$ (3p)

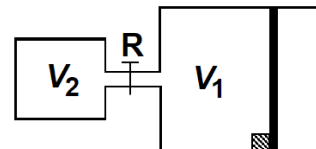
5. Der Wirkungsgrad eines Wärmekraftmotors, der nach einem Carnot'schen Kreisprozess mit den Extremtemperaturen $t_1 = 27^\circ\text{C}$ und $t_2 = 227^\circ\text{C}$ arbeitet, hat den Wert:

- a. 11,89% b. 40% c. 60% d. 88,1% (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In einem horizontalen Zylinder befindet sich Stickstoff ($\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$) bei der Temperatur $T = 300 \text{ K}$ und dem Druck $p_1 = 0,75 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Der Zylinder ist mit einem Kolben, dessen Flächeninhalt $S = 831 \text{ cm}^2$, dicht verschlossen. Anfangs ist die Bewegung des Kolbens nach links gesperrt und das Volumen des Stickstoffs ist $V_1 = 16,62 \text{ L}$. Außerhalb befindet sich Luft bei dem Druck $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Der Zylinder wird mit einem Behälter des Volumens $V_2 = 8,31 \text{ L}$, mittels eines Rohres, vernachlässigbaren Volumens und mit einem anfangs geschlossenen Hahn vorgesehen, verbunden, wie in der Abbildung nebenan. Der Behälter enthält $m_2 = 8 \text{ g}$ Helium ($\mu_2 = 4 \text{ g/mol}$), bei der Temperatur $T = 300 \text{ K}$. Der Hahn wird langsam geöffnet. Der Kolben kann sich reibungsfrei verlagern. Im Laufe des Prozesses wird die Temperatur konstant gehalten. Die Gase werden als ideal angenommen. Bestimmt:



a. die Dichte des Stickstoffs im Anfangszustand;

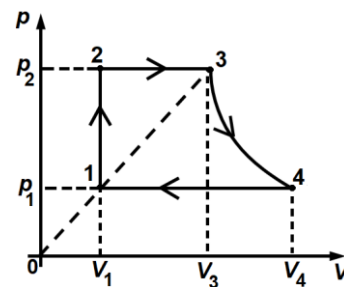
b. den Abstand zwischen Anfangs- und Endlage des Kolbens beim Erreichen des Gleichgewichtszustands, unter der Voraussetzung, dass der Zylinder genügend lang ist;

c. die mittlere Molarmasse des Helium und Stickstoff Gemenges;

d. die minimale Menge Gasgemisch, die gewonnen werden muss, damit der Kolben in die Anfangslage zurückkehren soll.

III. Löst folgende Aufgabe:

Eine konstante Menge eines diatomischen ($C_v = 2,5R$) idealen Gases durchläuft den in Koordinaten p – V in der Abbildung nebenan dargestellten Kreisprozess 1–2–3–4–1. In dem Zustand 1 besetzt das Gas das Volumen $V_1 = 4$ L und hat den Druck $p_1 = 1 \cdot 10^5$ Pa, in Zustand 3 ist das Volumen $V_3 = 3V_1$. Die Zustandsänderung 3–4 ist isotherm. Bekannt ist $\ln 3 \cong 1,1$.



- Stellt den Kreisprozess in Koordinaten V – T dar.
- Berechnet die Änderung der inneren Energie des Gases zwischen den Zuständen 1 und 3.
- Berechnet die vom Gas mit der Umgebung im Kreisprozess ausgetauschte mechanische Gesamtarbeit.
- Berechnet die vom Gas im beschriebenen Kreisprozess abgegebene Wärme.

Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, 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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. DIE ERZEUGUNG UND DIE VERWENDUNG DES GLEICHSTROMES

Simulare

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 den Lehrbüchern sind, kann man den Wirkungsgrad eines einfachen Stromkreises durch die Beziehung ausdrücken:

- a. $\eta = \frac{E - u}{U}$ b. $\eta = \frac{U + u}{E}$ c. $\eta = 1 - \frac{I}{I_{sc}}$ d. $\eta = \frac{I_{sc}}{I} - 1$ (3p)

2. Im Falle eines von Strom durchflossenen Metallleiters ist die elektrische Leitung gesichert von:

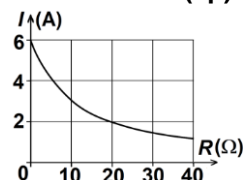
- a. Elektronen und Ionen b. negativen Ionen c. positiven Ionen d. Elektronen (3p)

3. Wenn die Symbole der Maßeinheiten jene aus den Lehrbüchern sind, hat das Verhältnis aus *Energie* und *Spannung* dieselbe Maßeinheit mit dem Produkt:

- a. $I \cdot \Delta t$ b. $U \cdot \Delta t$ c. $U^2 \cdot \Delta t$ d. $I^2 \cdot R$ (3p)

4. Ein veränderlicher Widerstand ist an den Klemmen einer Batterie geschaltet. In der Abbildung nebenan ist die Abhängigkeit der Stromstärke aus dem Widerstand von seinem Wert dargestellt. Der Wert des inneren Widerstands der Batterie ist:

- a. $r = 5 \Omega$
b. $r = 10 \Omega$
c. $r = 12 \Omega$
d. $r = 30 \Omega$



(3p)

5. Der Widerstand eines linearen, homogenen Leiters mit der Länge $\ell = 50\text{m}$, der Querschnittsfläche von $0,5\text{ mm}^2$, hergestellt aus Aluminium ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$), hat den Wert:

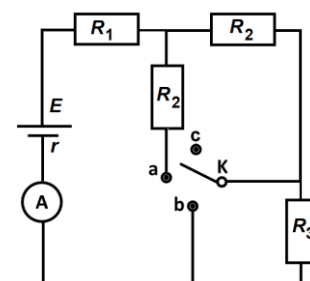
- a. $0,275 \Omega$ b. $2,75 \Omega$ c. $27,5 \Omega$ d. 275Ω (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In nebenstehender Abbildung ist der Schaltplan eines Stromkreises dargestellt. Die Batterie hat die elektromotorische Spannung $E = 24\text{ V}$ und den inneren Widerstand $r = 2 \Omega$. Der Schalter **K** kann in der Position **a**, **b** oder **c** sein. Bekannt sind die elektrischen Widerstände $R_1 = 6 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$, das Amperemeter wird ideal angenommen ($R_A \approx 0 \Omega$). Wenn Schalter **K** in Position **a** ist, zeigt das Amperemeter $I_a = 0,75\text{ A}$ an. Bestimmt:

- a. den Ersatzwiderstand des Stromkreises, wenn der Schalter auf Position **a** gestellt ist;
b. den Wert des Widerstands R_3 ;
c. die Klemmenspannung der Batterie, wenn der Schalter auf Position **b** gestellt ist;
d. die Anzeige eines an den Klemmen **a** und **b** geschalteten, idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$), wenn der Schalter auf Position **c** gestellt ist.

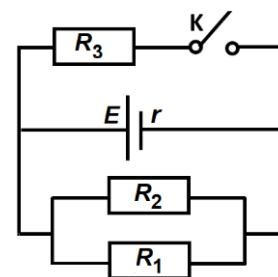


III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan ist der Schaltplan eines Stromkreises dargestellt. Wenn der Schalter **K** offen ist, ist die Klemmenspannung des Widerstands R_1 $U_d = 200\text{ V}$ und die von diesem Widerstand verbrauchte Leistung $P_1 = 160\text{ W}$. Die vom Widerstand R_2 verbrauchte Leistung ist $P_2 = 80\text{ W}$. Der Wert der im äußeren Stromkreis abgeführten Leistung bleibt ungeändert beim Schließen oder Öffnen des Schalters **K**. Bekannt ist, dass $R_1 = 3 \cdot r$, wobei r der innere Widerstand der Batterie ist.

- a. Bestimmt den Wert des Widerstands R_2 .
b. Bestimmt den Wert der elektromotorischen Spannung der Batterie.
c. Bestimmt den Wert des Widerstands R_3 .
d. Bei geschlossenem Schalter **K** ersetzt man den Widerstand R_3 mit einem anderen Widerstand des Wertes R'_3 . Bestimmt den Wert R'_3 für den, die auf dem äußeren Kreis der Batterie entwickelte Leistung maximal ist.



Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, 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 zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTIK

Simulare

Man nimmt die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, die Plancksche Konstante $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

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

1. Zwei Lichtstrahlungen haben die Wellenlängen $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ und $\lambda_2 = 500 \text{ nm}$. Das Verhältnis der Wellenlängen dieser zwei Strahlungen λ_1 / λ_2 ist gleich mit:

- a. 0,1 b. 1 c. 10 d. 100 (3p)

2. Eine dünne Linse hat die Brennweite f und erzeugt das Bild eines Objekts. Die gegen die Linse bestimmte Bildkoordinate ist x_2 , der Abbildungsmaßstab ist β . Die physikalische Bedeutung des Produkts $x_2 \cdot f^{-1}$ ist:

- a. $\beta - 1$ b. β c. $1 - \beta$ d. β^{-1} (3p)

3. Die Maßeinheit im I.S. des optischen Weges ist:

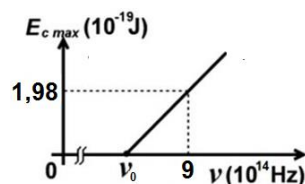
- a. $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. m c. $\text{m}^{-1} \cdot \text{s}$ d. m^{-1} (3p)

4. Ein Lichtstrahl, der aus einem Medium mit der Brechzahl n kommt, fällt, unter dem Einfallswinkel i , auf die Trennfläche zwischen diesem Medium und der Luft ($n_{\text{aer}} \cong 1$). Nachdem er die Trennfläche begegnet, breitet sich der Lichtstrahl entlang dieser Fläche weiter aus. Bekannt ist $\sin i = 0,8$. Der Wert der Brechzahl n ist:

- a. 1,8 b. 1,6 c. 1,5 d. 1,25 (3p)

5. Die maximale kinetische Energie der durch äußeren Photoeffekt herausgelösten Elektronen hängt von der Frequenz der einfallenden Strahlung nach dem Schaubild aus der Abbildung nebenan ab. Unter diesen Bedingungen hat die Austrittsarbeit den Wert:

- a. $1,98 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
b. $3,96 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
c. $5,94 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
d. $9,00 \cdot 10^{-19} \text{ J}$



(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein helles Objekt mit der Höhe $y_1 = 3 \text{ cm}$ wird senkrecht zu der optischen Hauptachse einer Zerstreuungslinse mit der Brechkraft $C_1 = -1,25 \text{ m}^{-1}$ gestellt. Das Bild des Objekts an der Linse liegt genau in der Mitte des Abstands zwischen Objekt und Linse.

- a. Bestimmt die Distanz zwischen Objekt und Linse.
b. Berechnet die Bildhöhe.
c. Erstellt eine Zeichnung, in der ihr die Bildkonstruktion an der Linse veranschaulicht.
d. Ohne die Lage der Linse und des Objekts zu ändern, die Linse berührend bringt man eine andere Linse mit der Brechkraft $C_2 = 7,5 \text{ m}^{-1}$, so dass die beiden Linsen ein zentriertes optisches System bilden. Das Bild des Objekts entsteht auf einem Schirm. Bestimmt die Distanz zwischen Linsensystem und Schirm.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Youngsche Vorrichtung, gelegen in der Luft, wird mit einer einfarbigen Strahlung der Wellenlänge $\lambda = 625 \text{ nm}$ beleuchtet. Die Strahlung wird von einer Quelle S_1 gesendet, die sich auf der Symmetrieachse der Vorrichtung befindet. Das Interferenzbild wird auf einem zu der Spaltenebene parallelen Schirm, in einer Distanz $D = 0,8 \text{ m}$ zu diesem, beobachtet. Der Abstand zwischen den beiden Spalten ist $2\ell = 1 \text{ mm}$.

- a. Bestimmt die Frequenz der benützten Lichtstrahlung.
b. Berechnet den Wert des Zwischenstreifenabstands.
c. Bestimmt die Distanz zwischen dem vierten sich auf der einen Seite des Zentralstreifens bildenden, dunklen Streifen und dem dritten hellen Streifen auf der anderen Seite des Zentralstreifens.
d. Vor jede der zwei Spalten wird je eine planparallele, durchsichtige Glasplatte gesetzt. Die erste Glasplatte, der Dicke $e_1 = 0,05 \text{ mm}$, ist aus einem Material mit der Brechzahl $n_1 = 1,4$ hergestellt. Die Dicke der zweiten Glasplatte ist $e_2 = 0,04 \text{ mm}$. Man bemerkt, dass das Interferenzbild unverändert bleibt. Bestimmt die Brechzahl des Materials aus dem die zweite Glasplatte hergestellt ist.