

Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

A. MECHANICĂ

Varianta 1

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

I. Schreibt für die Aufgaben 1-5 den Buchstaben auf das Prüfungsblatt, welches der richtigen Antwort entspricht: (15 Punkte)

1. Gemäß dem Gesetz von Hooke, wird bei Verdoppelung der verformenden Kraft, die auf einem elastischen Faden wirkt, die Dehnung des elastischen Fadens:

- a. dieselbe bleiben b. verdoppelt c. halbiert d. viermal größer **(3P)**

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, wird der Vektor mittlere Beschleunigung durch folgenden Ausdruck definiert:

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

3. Die Geschwindigkeit v eines Mobils hängt von der Koordinate x laut folgendem Ausdruck ab: $v = \alpha \cdot x + \beta$, wobei α und β zwei Konstanten sind. Die Maßeinheit des Verhältnisses β/α im S.I. ist:

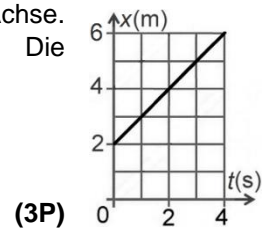
- a. m/s b. s c. m d. m/s^2 **(3P)**

4. Der Motor eines Autos hat die Leistung $P = 25 \text{ kW}$. Wenn die Zugkraft des Autos den Betrag $F = 1000 \text{ N}$ hat, ist die Geschwindigkeit des Autos:

- a. 25 km/h b. 50 km/h c. 90 km/h d. 250 km/h **(3P)**

5. Ein Körper von vernachlässigbaren Dimensionen verlagert sich entlang der Ox -Achse. Die Zeitabhängigkeit der Koordinate ist im Schaubild nebenan dargestellt. Die Geschwindigkeit des Körpers ist:

- a. 1 m/s
b. 2 m/s
c. 4 m/s
d. 6 m/s

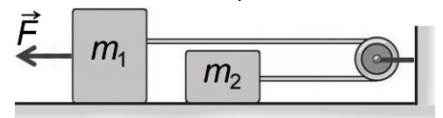


II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Das mechanische System in der Abbildung nebenan besteht aus zwei Körpern der Massen $m_1 = 2 \text{ kg}$ und $m_2 = 1 \text{ kg}$. Die Körper sind durch einen nicht dehnbaren Faden vernachlässigbarer Masse verbunden, der über eine trägheitslose und reibungslose Rolle führt. Unter Einwirkung einer horizontalen Kraft $F = 8 \text{ N}$, verlagert sich der Körper m_1 mit konstanter Geschwindigkeit. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper m_1 und der horizontalen Unterlage ist $\mu_1 = 0,1$.

- a. Stellt die Kräfte dar, die auf dem Körper der Masse m_1 wirken.
b. Berechnet die Spannung im Faden.
c. Berechnet den Gleitreibungskoeffizienten zwischen dem Körper der Masse m_2 und der horizontalen Unterlage.



d. Berechnet den Betrag der Reaktionskraft seitens der Achse der Rolle.

III. Löst folgende Aufgabe:

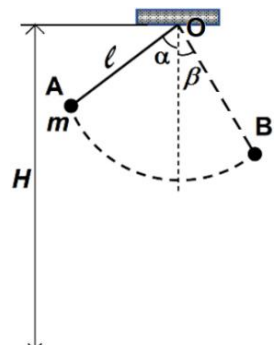
(15 Punkte)

Ein punktförmiger Körper der Masse $m = 50 \text{ g}$ hängt an einem nicht dehnbaren masselosen Faden der Länge $\ell = 1,0 \text{ m}$. Das andere Ende des Fadens ist im Punkt O in Höhe $H = 3,8 \text{ m}$ gegenüber dem Boden befestigt.

Der Körper wird aus dem Ruhezustand aus der Lage A freigelassen, wo der Faden den Winkel $\alpha \approx 53^\circ$ ($\sin \alpha = 0,8$) zur Vertikalen bildet, wie in der Darstellung nebenan.

Wenn der Körper die Lage B erreicht, in welcher der Faden den Winkel $\beta \approx 37^\circ$ ($\sin \beta = 0,6$) zur Vertikalen bildet, reißt der Faden, und der Körper setzt seine Bewegung bis zur Landung auf die horizontale Bodenfläche fort. Die Luftreibung wird vernachlässigt und die potenzielle Gravitationsenergie ist null in Bodenhöhe. Berechnet:

- a. die mechanische Energie des Körpers im Punkt A;
b. die mechanische Arbeit des Gewichtes während der Verlagerung von A nach B;
c. die Geschwindigkeit des Körpers in der Lage B;
d. den Betrag des mechanischen Impulses knapp vor der Berührung der Erdoberfläche.



Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

B. ELEMENTE DER THERMODINAMIK

Varianta 1

Man nimmt: die Zahl von Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die Konstante des idealen Gases $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Zwischen den Parametern eines idealen Gases in einem gegebenen Zustand besteht die Beziehung: $p \cdot V = \nu RT$.

I. Schreibt für die Aufgaben 1-5 den Buchstaben auf das Prüfungsblatt, welches der richtigen Antwort entspricht: (15 Punkte)

1. Die physikalische Größe, die als das Verhältnis zwischen der von einem Körper aufgenommene Wärme und seiner Temperaturänderung definiert wird, ist:

- a. die Molarwärme b. die spezifische Wärme c. die Wärmekapazität d. der Heizwert. (3p)

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, ist der Wirkungsgrad eines Carnotschen Motors von folgendem Ausdruck gegeben:

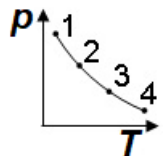
- a. $\eta = \frac{T_{\text{cald}}}{T_{\text{rece}}}$ b. $\eta = \frac{T_{\text{rece}}}{T_{\text{cald}}}$ c. $\eta = 1 - \frac{T_{\text{cald}}}{T_{\text{rece}}}$ d. $\eta = 1 - \frac{T_{\text{rece}}}{T_{\text{cald}}}$ (3p)

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

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

4. Eine konstante Menge eines idealen Gases durchläuft den thermodynamischen Prozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$, welches nebenan in Druck-Temperatur-Koordinaten dargestellt ist. Das minimale Volumen, welches das Gas während diesem Prozess erreicht ist im Zustand:

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



5. In einem adiabatisch isoliertem Gefäß werden $m_1 = 2 \text{ kg}$ Wasser bei einer Temperatur $t_1 = 80^\circ\text{C}$ mit einer Masse $m_2 = 3 \text{ kg}$ Wasser bei einer Temperatur $t_2 = 10^\circ\text{C}$ gemischt. Die Temperatur des Gemisches nachdem das thermische Gleichgewicht erreicht wird ist:

- a. 35°C b. 38°C c. 45°C d. 48°C (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In einem Zylinder befinden sich $\nu_1 = 2,0 \text{ mol}$ Sauerstoff ($\mu_1 = 32 \text{ g/mol}$, $C_{\nu_1} = 2,5R$), mit einem Kolben geschlossen bei einer Temperatur $T = 300 \text{ K}$ und einem Druck $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Nachträglich wird noch Helium langsam in dem Zylinder eingeführt ($\mu_2 = 4,0 \text{ g/mol}$, $C_{\nu_2} = 1,5R$), dessen Temperatur $T = 300 \text{ K}$ ist, bis das gesamte Volumen des Gemisches im Zylinder verdoppelt wird. Während diesem Prozess wird der Druck des Gases, dessen Temperatur $T = 300 \text{ K}$ bleibt, durch Bewegung des Kolbens konstant bei $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ gehalten. Sauerstoff und Helium werden als ideale Gase betrachtet. Berechnet:

- a. die Masse des Sauerstoffes im Zylinder;
b. die Dichte des Sauerstoffes im Zylinder bevor Helium eingeführt wird;
c. die Heliummenge, die zusätzlich in den Zylinder eingeführt wird;
d. die innere Energie des Gasgemisches, nachdem Helium zusätzlich eingeführt wurde.

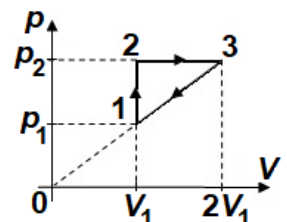
III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Menge $\nu = \frac{2}{8,31} \text{ mol} (\cong 0,24 \text{ mol})$ eines einatomigen Gases, mit der isochoren Molarwärme $C_\nu = 1,5R$,

durchläuft den Kreisprozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$, welches nebenan in Druck-Volumen-Koordinaten dargestellt ist. Im Zustand 1 ist die Temperatur des Gases $T_1 = 300 \text{ K}$. Berechnet:

- a. die Änderung der inneren Energie des Gases im Prozess $3 \rightarrow 1$;
b. die mechanische Arbeit, die das Gas während einem Kreisprozess mit der Umwelt austauscht;
c. die Wärme, die das Gas während einem Kreisprozess abgibt;
d. den Wirkungsgrad eines Motors, der nach diesem Kreisprozess arbeiten würde.



Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

C. DIE ERZEUGUNG UND DIE VERWENDUNG DES GLEICHSTROMES

Varianta 1

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

1. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, kann die maximale Leistung, die eine Stromquelle auf den Außenstromkreis liefert, durch die Beziehung ausgedrückt werden:

a. $P_{\max} = \frac{E^2}{r}$ b. $P_{\max} = \frac{E^2}{2r}$ c. $P_{\max} = \frac{E^2}{3r}$ d. $P_{\max} = \frac{E^2}{4r}$ (3p)

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, kann die Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstands eines Metallleiters durch die Beziehung ausgedrückt werden:

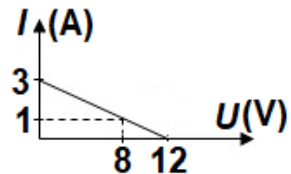
a. $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$ b. $\rho = \alpha(\rho_0 + t)$ c. $\rho = \rho_0 \alpha t$ d. $\rho_0 = \rho \alpha t$ (3p)

3. Die Maßeinheit der als Produkt aus elektrischer Spannung und elektrischer Stromstärke ausgedrückten physikalischen Größe ist:

a. J b. W c. Ω d. A (3p)

4. Ein einfacher Schaltkreis besteht aus einer Stromquelle und aus einem Verbraucher, dessen Widerstand verändert werden kann. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit $I = f(U)$ der Stromstärke von der an den Klemmen der Quelle gemessenen Spannung dargestellt. Die elektromotorische Spannung der Quelle und deren innerer Widerstand haben die Werte:

a. $E = 8V$ und $r = 1\Omega$ b. $E = 8V$ und $r = 3\Omega$ c. $E = 12V$ und $r = 3\Omega$ d. $E = 12V$ und $r = 4\Omega$ (3p)



5. Ein einfacher Schaltkreis besteht aus einer Batterie mit der elektromotorischen Spannung $E = 9V$ und dem inneren Widerstand $r = 3\Omega$ und einem Verbraucher mit dem elektrischen Widerstand $R = 12\Omega$. Der Wirkungsgrad des einfachen Schaltkreises hat den Wert:

a. 25% b. 40% c. 80% d. 100% (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Im Schaltkreis, dessen Plan nebenan dargestellt ist, hat die Batterie die elektromotorische Spannung $E = 12V$ und den inneren elektrischen Widerstand $r = 4\Omega$. Die Widerstände haben die Werte $R_1 = 12\Omega$ und $R_2 = R_3 = 16\Omega$, das Voltmeter wird als ideal angenommen ($R_V \rightarrow \infty$).

- Berechnet den Ersatzwiderstand des Außenkreises der Batterie.
- Berechnet die elektrische Spannung an den Klemmen der Batterie.
- Bestimmt die vom idealen Voltmeter angezeigte Spannung.
- Das ideale Voltmeter wird mit einem idealen Amperemeter ($R_A = 0\Omega$) ersetzt.

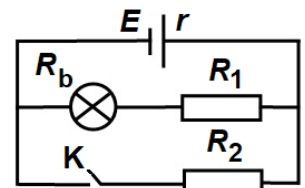
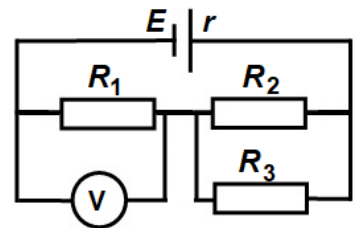
Bestimmt die Anzeige des Amperemeters.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan ist der Schaltplan eines Stromkreises dargestellt. Die Batterie hat die elektromotorische Spannung $E = 12V$ und den inneren elektrischen Widerstand $r = 4\Omega$. Anfangs ist Schalter K offen und die Lampe funktioniert bei ihren Nennwerten, $U_b = 9V$ und $P_b = 4,5W$.

- Berechnet den Widerstand der Lampe.
- Berechnet die von der Batterie, Zeit von zehn Minuten, erzeugte Gesamtenergie.
- Berechnet den Wert des Widerstands R_1 .
- Schalter K wird geschlossen und die Batterie mit der elektromotorischen Spannung E mit einer anderen Batterie der elektromotorischen Spannung $E' = 17V$ und dem inneren Widerstand $r = 4\Omega$ ersetzt. Berechnet den Wert des Widerstands R_2 , so dass die Lampe bei Nennwerten funktioniert.



Examenul național de bacalaureat 2025

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice (alese de candidat) dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ. În situația în care candidatul abordează subiecte din mai mult de două arii tematice, vor fi luate în considerare primele două arii tematice abordate de candidat.

• Se acordă zece puncte din oficiu.

• Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

D. OPTIK

Varianta 1

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

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

1. Ein Lichtstrahl wird auf einem ebenen Spiegel reflektiert. Der reflektierte Strahl fällt senkrecht auf den einfallenden Strahl. Das Maß des Einfallswinkels ist:

- a. 0° b. 30° c. 45° d. 90° (3p)

2. In den untenstehenden Ausdrücken, stellt ε die Energie eines Fotons aus seiner Strahlung mit der Frequenz ν dar und c ist die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum. Der Ausdruck, der eine Universalkonstante darstellt, ist:

- a. ε / ν b. $\varepsilon \cdot \nu$ c. ε / c^2 d. c / ν (3p)

3. Das Paar physikalischer Größen, welche **unterschiedliche** Maßeinheiten im I.S. haben ist:

- a. Brennweite und Wellenlänge
b. kinetische Energie und Austrittsarbeit
c. Einfallswinkel und Brechungswinkel
d. Lichtfrequenz und Linsenbrechkraft

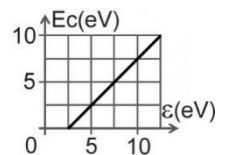
(3p)

4. Ein Photonenbündel aus einer Strahlung mit der Wellenlänge $\lambda = 600$ nm breitet sich im Vakuum aus. Die Energie eines Photons aus dem Bündel, ausgedrückt in eV ($1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$), ist ungefähr gleich mit:

- a. 1 eV b. 2 eV c. 3 eV d. 4 eV (3p)

5. Das Schaubild von nebenan wurde in einem experimentellen Studium des äußeren Photoeffekts erhalten und stellt die Abhängigkeit der maximalen kinetischen Energie der gesendeten Photoelektronen von der Energie der auf die Fotokathode einfallenden Photonen dar. Wenn die Energie der auf die Kathode einfallenden Photonen 15 eV ist, dann hat die maximale kinetische Energie der gesendeten Photoelektronen den Wert:

- a. 7,5 eV b. 10 eV c. 12,5 eV d. 15 eV (3p)

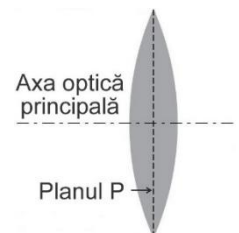


II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein lineares Objekt mit der Höhe von 10 mm wird senkrecht auf die optische Hauptachse einer symmetrischen bikonvexen dünnen Linse, mit der Brennweite $f = 20$ cm, gestellt. Das Objekt und sein Bild befinden sich in gleichen Abständen zur Linse und auf entgegengesetzten Seiten bezüglich dieser.

- a. Bestimmt die Distanz zwischen Objekt und Linse.
b. Berechnet die Größe des Bildes.
c. Erstellt eine Zeichnung, in der ihr die Bildkonstruktion an der Linse, in der gegebenen Situation, veranschaulichen sollt.
d. Die Linse wird entlang der Symmetrieebene P, senkrecht zu der optischen Hauptachse (wie in der Abbildung nebenan), durchgeschnitten. Man erhält so zwei plankonvexe identische Linsen, jede mit der Brechkraft C' . Bestimmt den Wert der Brechkraft C' .



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Der Spaltenabstand einer in der Luft gestellten Youngschen Versuchsanordnung ($n_{\text{aer}} = 1$) ist $2\ell = 0,9$ mm und die Distanz, welche die Spaltenebene von dem Beobachtungsschirm des Interferenzbildes trennt, ist $D = 2,25$ m. Auf der Symmetrieachse der Anordnung ist eine Quelle einfarbigen Lichts, der Frequenz $\nu = 5 \cdot 10^{14}$ Hz, gestellt.

- a. Berechnet die Wellenlänge des von der Quelle gesendeten Lichts.
b. Bestimmt den Zwischenstreifenabstand des auf dem Schirm beobachteten Interferenzbildes.
c. Die Spaltenebene wird, in Richtung der Symmetrieachse der Anordnung, um die Distanz $\Delta D = 0,75$ m ferner gestellt. Berechnet die auf dem Schirm gemessene Distanz, auf der sich das Maximum der Ordnung $k = 3$ verlagert hat.
d. Nachdem der Schirm in die bei Punkt c. verzeichnete Position gebracht wurde, wird die gesamte Anordnung in eine homogene und durchsichtige Flüssigkeit eingetaucht. Festgestellt wird, dass das Maximum der Ordnung $k = 3$ in die Position, die er vor der Verlagerung des Schirms hatte, zurückkehrt. Bestimmt die Brechzahl der Flüssigkeit.