

Examenul național de bacalaureat 2026

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. MECHANIK

Varianta 3

Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\text{m/s}^2$.

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

1. Wenn auf einem Körper, der fällt, nur die Gewichtskraft wirkt, dann:

- a. ist die kinetische Energie des Körpers zeitlich konstant
- b. ist die Beschleunigung des Körpers dauernd null
- c. ist die potenzielle Energie des Körpers zeitlich konstant
- d. ist die mechanische Energie des Körpers zeitlich konstant **(3P)**

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, ist der Ausdruck der Elastizitätskonstante eines elastischen Fadens:

- a. $k = S \cdot E \cdot \ell_0$
- b. $k = S^{-1} \cdot E \cdot \ell_0$
- c. $k = S \cdot E^{-1} \cdot \ell_0$
- d. $k = S \cdot E \cdot \ell_0^{-1}$ **(3P)**

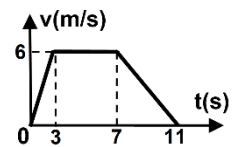
3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit der Größe mit dem Ausdruck $m \cdot g \cdot v$:

- a. J
- b. W
- c. N · s
- d. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ **(3P)**

4. Das obere Ende einer Feder mit der Elastizitätskonstante $k = 30\text{N/m}$ ist befestigt. Am anderen Ende der Feder hängt ein Körper der Masse $m = 270\text{g}$. Wenn sich der Körper in der Gleichgewichtslage befindet, ist die Dehnung der Feder:

- a. 9,0 cm
- b. 8,1 cm
- c. 0,9 cm
- d. 0,8cm **(3P)**

5. Ein Körper verlagert sich geradlinig, wobei sich seine Geschwindigkeit in Funktion der Zeit gemäß dem Schaubild nebenan ändert. Der Weg, den der Körper beginnend mit dem Zeitpunkt $t = 0\text{s}$ bis zum Zeitpunkt $t = 5\text{s}$ zurücklegt, ist: **(3P)**



- a. 9 m
- b. 21 m
- c. 30 m
- d. 45 m

II. Löst folgende Aufgabe:

Ein Körper mit der Masse $m_1 = 6,0\text{kg}$ ist an einem Ende eines nicht dehnbaren Fadens von vernachlässigbarer Masse befestigt. Am anderen Ende des Fadens ist ein Eimer der Masse $m_2 = 1,0\text{kg}$ angebracht. Der Faden befindet sich über eine reibungslose Rolle von vernachlässigbarer Masse.



a. In den Eimer wird eine unbekannte Sandmasse hineingeschüttet. Das System wird freigelassen. Der Körper m_1 sinkt mit der Beschleunigung $a = 2,0\text{m/s}^2$. Stellt die Kräfte dar, die auf dem Körper mit der Masse m_1 wirken.

b. Bestimmt den Betrag der Spannung im Faden T_1 unter den Bedingungen von Unterpunkt a.

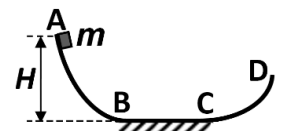
c. Es wird zusätzlich Sand in den Eimer getan, so dass der Körper mit der Masse m_1 beschleunigt mit $a = 2,0\text{m/s}^2$ **steigt**. Berechne die gesamte Sandmasse m die sich im Eimer befindet.

d. Berechne die Kraft, die auf die Achse der Rolle unter den Bedingungen von Unterpunkt c. drückt.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein punktförmiger Körper der Masse $m = 2,0\text{kg}$, befindet sich anfangs im Ruhezustand im Punkt A, der in Höhe $H = 1,8\text{m}$ gegenüber der horizontalen Strecke BC ist, wie in der Abbildung nebenan. Der Körper wird frei gelassen und gleitet entlang der gekrümmten Fläche AB, legt die horizontale Strecke $d = BC = 2,5\text{m}$ zurück, bleibt zuerst auf der gekrümmten Fläche CD stehen und bleibt danach endgültig in einem Punkt der Strecke BC stehen. Auf dem Wegabschnitt BC ist der Gleitreibungskoeffizient zwischen Körper und Fläche $\mu = 0,4$. Die Reibung wird entlang der Flächen AB und CD vernachlässigt. Bestimme:



- a. die kinetische Energie des Körpers im Punkt B;
- b. den Betrag der Geschwindigkeit des Körpers im Punkt C;
- c. die vom Gewicht verrichtete mechanische Arbeit vom Anfangsmoment bis zum ersten Stehenbleiben des Körpers;
- d. Die Zeit vom zweiten Durchgang des Körpers durch C bis zu seinem endgültigen Stehenbleiben.

Examenul național de bacalaureat 2026

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 THERMODYNAMIK

Varianta 3

Man nimmt: die Zahl von Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die Konstante der idealen Gase $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. 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 Lösungsblatt jenen Buchstaben, dem die richtige Antwort entspricht. (15 Punkte)

1. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, dann ist der Ausdruck des ersten Prinzips der Thermodynamik:

- a. $\Delta U = Q - L$ b. $U = Q + L$ c. $C_v = C_p + R$ d. $C_p = R - C_v$ (3p)

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, dann ist während der adiabatischen Ausdehnung einer Menge eines idealen Gases:

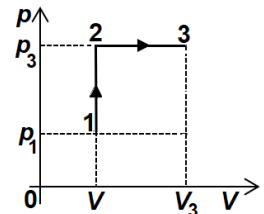
- a. $Q > 0; L > 0$ b. $Q < 0; L > 0$ c. $\Delta U > 0; L < 0$ d. $\Delta U < 0; L > 0$ (3p)

3. Die Maßeinheit im S.I. für die spezifische Wärme 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. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ (3p)

4. Eine Menge eines idealen Gases durchführt den Prozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, der in $p-V$ -Koordinaten nebenan dargestellt ist. Die richtige Beziehungen zwischen den inneren Energien des Gases U_1 , U_2 und U_3 in den drei entsprechenden Zuständen ist:

- a. $U_1 = U_2 = U_3$
b. $U_3 > U_2 > U_1$
c. $U_1 > U_2 > U_3$
d. $U_2 > U_1 > U_3$



(3p)

5. Die Molarmasse eines Gasgemisches, bestehend aus $\nu_1 = 3 \text{ mol}$ Stickstoff mit der Molarmasse $\mu_1 = 28 \text{ g/mol}$ und $\nu_2 = 1 \text{ mol}$ Sauerstoff mit der Molarmasse $\mu_2 = 32 \text{ g/mol}$, hat den Wert:

- a. 28,8 g/mol b. 29 g/mol c. 29,8 g/mol d. 30 g/mol (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Sauerstoffmenge von $\nu = 0,2 \text{ mol}$ ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) ist luftdicht in einem horizontalen Zylinder mit Hilfe eines dünnen Kolbens geschlossen. Anfangs ist der Kolben im Ruhezustand, in einer Entfernung $\ell = 20 \text{ cm}$ zum geschlossenen Ende des Zylinders, der Sauerstoff hat die Temperatur $T = 300 \text{ K}$ und den Druck $p_0 = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, gleich dem atmosphärischen Druck außerhalb des Zylinders. Der Kolben kann sich reibungslos bewegen. Man betrachtet Sauerstoff als ideales Gas.

- a. Berechnet die Dichte des Sauerstoffes im Anfangszustand.
b. Der Kolben wird langsam zum offenen Ende des Zylinders um $d = 5 \text{ cm}$ verlagert (ohne dass es aus dem Zylinder herauskommt). Die Temperatur des Gases bleibt konstant. Berechne den Druck p_1 des Sauerstoffes am Ende dieses Prozesses.
c. Weiterhin wird der Kolben in der Endlage von Unterpunkt b. gehalten, der Sauerstoff wird bis zu einer Temperatur T_2 erwärmt. Danach lässt man den Kolben frei und stellt fest, dass dieser in der gegebenen Lage im Ruhezustand bleibt. Berechne die Temperatur T_2 bis zu welcher der Sauerstoff erwärmt wurde.
d. der Sauerstoff wird bei der Temperatur T_2 gehalten. Berechne die Gasmenge, die aus dem Zylinder entnommen werden muss, damit der Kolben in die Anfangslage zurückkehrt.

III. Löst folgende Aufgabe:

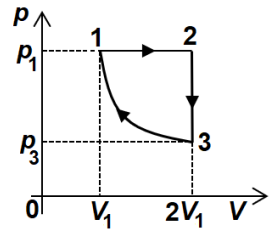
(15 Punkte)

Eine Menge $\nu \cong 0,24 \text{ mol} \left(= \frac{2}{8,31} \text{ mol} \right)$ eines idealen zweiatomigen Gases ($C_v = 2,5R$) durchläuft den

Kreisprozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$, die in Druck-Volumen-Koordinaten in der Abbildung nebenan dargestellt wird.

Im Prozess $3 \rightarrow 1$ bleibt die Temperatur des Gases konstant und hat den Wert $T_1 = 400\text{K}$. Nehmt an, dass $\ln 2 = 0,7$. Berechnet:

- die mechanische Arbeit, die das Gas während des Prozesses $1 \rightarrow 2$ durchführt;
- die Änderung der inneren Energie des Gases während dem Prozess $1 \rightarrow 2$;
- die Wärme, die das Gas während einem Zyklus abgibt;
- den Wirkungsgrad eines Motors, der nach diesem Kreisprozess arbeiten würde.



Examenul național de bacalaureat 2026

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 3

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

1. Der konventionelle Sinn des elektrischen Stromes in einem einfachen Schaltkreis ist:

- von der positiven zu der negativen Klemme, durch den inneren Kreis der Quelle
- von der positiven zu der negativen Klemme, durch den äußeren Kreis der Quelle
- der Verlagerungssinn der Elektronen durch den inneren Stromkreis der Quelle
- der Verlagerungssinn der Elektronen durch den äußeren Stromkreis der Quelle **(3p)**

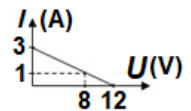
2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, kann der elektrische Widerstand eines fadenförmigen Metallleiters durch die Beziehung ausgedrückt werden:

- $R = \frac{\rho \ell}{S}$
- $R = \frac{S \ell}{\rho}$
- $R = \frac{\ell}{\rho S}$
- $R = \frac{\rho}{\ell S}$ **(3p)**

3. Die Maßeinheit der als Produkt zwischen elektrischer Leistung und Zeit ausgedrückten physikalischen Größe ist:

- Ω
- W
- J
- A **(3p)**

4. Ein einfacher Schaltkreis besteht aus einer Spannungsquelle und einem Verbraucher, dessen Widerstand verändert werden kann. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit $I = f(U)$ der Stromstärke im Kreis von der elektrischen Spannung an den Klemmen der Quelle dargestellt. Wenn die Stromstärke im Kreis den Wert $I = 1\text{ A}$ annimmt, hat der Spannungsabfall auf den inneren Widerstand der Quelle den Wert:



- 2V
- 4V
- 8V
- 10V **(3p)**

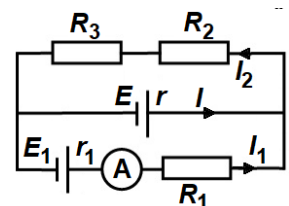
5. Ein linearer elektrischer Leiter befindet sich bei der Temperatur $t_0 = 0^\circ\text{C}$ und hat den elektrischen Widerstand $R_0 = 120\ \Omega$. Durch seine Erwärmung auf die Temperatur $t = 50^\circ\text{C}$ wird der elektrische Widerstand $R = 150\ \Omega$. Der Wärmekoeffizient des spezifischen Widerstands hat den Wert:

- $2 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$
- $3 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$
- $4 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$
- $5 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$ **(3p)**

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Im Schaltkreis, dargestellt in der Abbildung von nebenan, haben die Quellen die elektromotorischen Spannungen $E_1 = E = 15\text{ V}$ und die inneren elektrischen Widerstände $r_1 = r = 5\ \Omega$. Die Widerstände R_1 und R_2 haben die Werte $R_1 = 10\ \Omega$ und $R_2 = 6\ \Omega$, das Amperemeter ist ideal ($R_A = 0\ \Omega$). Die von dem Amperemeter angezeigte Stromstärke hat den Wert $I_1 = 0,2\text{ A}$.

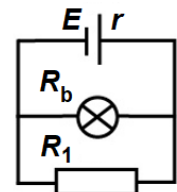


- Berechnet die elektrische Spannung an den Klemmen der Quelle E_1 .
- Berechnet die Intensität des durch die Quelle E fließenden Stromes.
- Berechnet die elektrische Spannung an den Klemmen des Widerstands R_2 .
- Man ersetzt das ideale Amperemeter mit einem idealen Voltmeter ($R_V \rightarrow \infty$). Bestimmt den Ausschlag des Voltmeters.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Der Stromkreis mit dem durch die Abbildung von nebenan dargestellten Plan besteht aus einer Batterie mit der elektromotorischen Spannung $E = 16\text{ V}$ und dem inneren Widerstand r , einer Lampe und einem Widerstand mit dem Wert $R_1 = 24\ \Omega$. Die Lampe funktioniert bei ihren Nennwerten $U_b = 12\text{ V}$ und $I_b = 0,5\text{ A}$.



- Berechnet die von der Batterie dem **äußeren Stromkreis** gelieferte elektrische Leistung.
- Berechnet die **gesamte** elektrische Energie, die von der Batterie in der Zeit $\Delta t = 5\text{ Minuten}$ erzeugt wird.
- Berechnet den Wirkungsgrad der Energieübertragung von der Quelle zum äußeren Stromkreis.
- Man koppelt die Batterie aus diesem Stromkreis ab und man schaltet sie an den Klemmen eines Rheostats, dessen Widerstand kontinuierlich im Intervall $R \in [0\ \Omega; 100\ \Omega]$ geändert werden kann. Berechnet die maximale elektrische Leistung, welche die Batterie diesem Rheostat abgeben kann.

Examenul național de bacalaureat 2026

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 3

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 Lösungsblatt jenen Buchstaben, dem die richtige Antwort entspricht. (15 Punkte)

1. Ein lineares Objekt ist senkrecht auf die optische Hauptachse einer dünnen Sammellinse, zwischen Linse und ihrem Objektbrennpunkt, gestellt. Das Bild des Objekts ist:

- a. reell, verkleinert b. virtuell, aufrecht c. reell, umgekehrt d. virtuell, verkleinert **(3p)**

2. Wenn die Symbole jene aus den Lehrbüchern sind, ist die Maßeinheit im I.S. der durch das Produkt $\nu \cdot \lambda \cdot n^{-1}$ ausgedrückten physikalischen Größe:

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

3. Zwei dünne Sammellinsen bilden ein afokales System. Der Abstand zwischen den Linsen ist D . Die Brechkraft der ersten Linse ist C_1 . Der Ausdruck der Brechkraft der zweiten Linse ist:

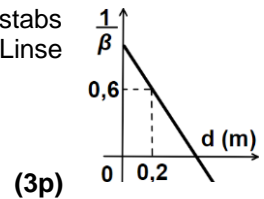
- a. $C_2 = \frac{C_1}{DC_1 + 1}$ b. $C_2 = \frac{DC_1 - 1}{C_1}$ c. $C_2 = \frac{DC_1 + 1}{C_1}$ d. $C_2 = \frac{C_1}{DC_1 - 1}$ **(3p)**

4. Ein Lichtbündel der Wellenlänge $\lambda = 440 \text{ nm}$ fällt auf die Oberfläche einer von der Austrittsarbeit $L = 3,7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ gekennzeichneten Kathode. Die maximale kinetische Energie des schnellsten ausgelösten Photoelektrons ist:

- a. $E_c = 0,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ b. $E_c = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ c. $E_c = 4,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ d. $E_c = 8,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ **(3p)**

5. Im Schaubild von nebenan ist die Abhängigkeit des Kehrwerts des Abbildungsmaßstabs von dem Abstand eines reellen Objekts zu einer Linse dargestellt. Die Brennweite der Linse hat den Wert:

- a. 0,2m b. 0,5m c. 1,5m d. 2,0m



II. Löst folgende Aufgabe:

Ein lineares Objekt hat die Höhe $h_1 = 10 \text{ mm}$ und ist senkrecht auf die optische Hauptachse einer dünnen Linse gestellt. Das klare Bild des Objekts entsteht auf einem Schirm, der sich im Abstand $d = 45 \text{ cm}$ zum Objekt befindet. Die Bildhöhe beträgt $h_2 = 5 \text{ mm}$.

- a. Berechnet den Abbildungsmaßstab der Linse.
b. Bestimmt die Distanz zwischen Objekt und Linse.
c. Bestimmt die Brechkraft der Linse.
d. In Kontakt mit der Linse bringt man eine zweite Linse, so dass beide Linsen ein zentriertes optisches System bilden. Ohne die Lage des Objekts oder des Schirms zu verändern, erfährt das optische System eine Verschiebung entlang der optischen Hauptachse bis das klare Bild des Objekts auf dem Schirm entsteht. Man bemerkt, dass sich in diesen Umständen das optische System in der Mitte des Abstands zwischen Objekt und Schirm befindet. Bestimmt die Brennweite der zweiten Linse.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Der Spaltenabstand einer in der Luft stehenden Youngschen Vorrichtung ist $2\ell = 0,9 \text{ mm}$. Die Vorrichtung ist durch Benützung einer punktförmigen Quelle einfarbigem und kohärentem Lichts der Wellenlänge $\lambda = 540 \text{ nm}$ beleuchtet. Die Quelle steht anfangs auf der Symmetrieachse der Vorrichtung. Der Abstand zwischen Spaltenebene und Schirm ist $D = 2,5 \text{ m}$.

- a. Berechnet den Wert des Zwischenstreifenabstands.
b. Bestimmt die Distanz zwischen dem dritten dunklen Streifen auf der einen Seite des Zentralstreifens und dem zweiten dunklen Streifen auf der anderen Seite des Zentralstreifens.
c. Bestimmt die optische Wegdifferenz zweier Strahlen, die in einem Punkt auf dem Schirm im Abstand $x = 7,5 \text{ mm}$ zu dem Zentralmaximum, ankommen.
d. Die Lichtquelle wird parallel mit der Spaltenebene und senkrecht auf die Spalten mit der Distanz $h = 0,3 \text{ mm}$ verlagert. Man bemerkt, dass sich der Zentralstreifen in die Anfangsposition des hellen Streifens 2-ter Ordnung verlagert hat. Bestimmt die Distanz zwischen der Lichtquelle und der Spaltenebene.