

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

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

1. In der geradlinigen Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit eines Mobils:

- a. ist die Geschwindigkeit im Richtungssinn der Beschleunigung orientiert;
- b. ist die Geschwindigkeit entgegengesetzt der Beschleunigung orientiert ;
- c. ist die Beschleunigung entgegengesetzt der resultierenden Kraft orientiert;
- d. ist die Beschleunigung null.

(3p)

2. Wenn die Symbole jene aus den Physiklehrbüchern sind, ist der mathematische Ausdruck des Moduls der elastischen Kraft:

- a. $F_e = k|\Delta \ell|$ b. $F_e = k \cdot |\ell_0|$ c. $F_e = -\mu N$ d. $F_e = \mu N$

(3p)

3. Die Maßeinheit im I.S. der durch das Produkt aus Masse und Beschleunigung ausgedrückten physikalischen Größe ist:

- a. J b. N c. N · s d. J · s

(3p)

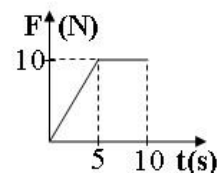
4. Ein Schlitten verlagert sich geradlinig und horizontal mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 2,5 \text{ m/s}$ unter Einwirkung einer horizontalen Kraft des Betrags $F = 100 \text{ N}$. Die von dieser Kraft entwickelte mechanische Leistung hat den Wert:

- a. 2,5 W b. 25 W c. 250 W d. 2500 W

(3p)

5. Das Schaubild nebenan wiedergibt die Zeitabhängigkeit der auf einen Körper wirkenden Kraft. Zum Zeitpunkt $t = 10 \text{ s}$ ist der Kraftbetrag:

- a. 5 N
b. 10 N
c. 50 N
d. 100 N



(3p)

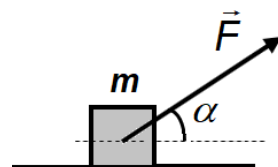
II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Der Körper der Masse $m = 9,2 \text{ kg}$ verlagert sich auf der horizontalen Fläche mit der **konstanten**

Geschwindigkeit $v = 2 \text{ m/s}$, unter Einwirkung einer Kraft \vec{F} , welche unter einem Winkel $\alpha = 37^\circ$ zur Horizontalen orientiert ist und einen konstanten Betrag $F = 20 \text{ N}$ hat. Nehmt die Werte: $\sin 37^\circ \cong 0,6$ und $\cos 37^\circ \cong 0,8$ bekannt an.

- a. Berechnet den vom Körper in der Zeitspanne $\Delta t = 3 \text{ s}$ zurückgelegte Weg.
- b. Stellt die auf den Körper m wirkenden Kräfte dar.
- c. Berechnet den Betrag der Gleitreibungskraft zwischen dem Körper m und der horizontalen Fläche.
- d. Berechnet den Wert des Gleitreibungskoeffizienten zwischen Körper und horizontaler Fläche.



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ wird aus der vom Boden gemessene Höhe $H = 3,2 \text{ m}$ frei fallen gelassen. Nehmt an, dass die Luftreibung des Körpers vernachlässigt wird und dass als Nullniveau für die potentielle Gravitationsenergie die Bodenfläche gilt. Berechnet:

- a. die potentielle Energie des Körpers im Anfangsmoment des Freifalls;
- b. die vom Körpergewicht während des Freifalls bis auf dem Boden, verrichtete mechanische Arbeit;
- c. die Körpergeschwindigkeit kurz vor der Bodenberührung;
- d. die kinetische Energie des Körpers zum Zeitpunkt, in dem er einen Punkt in der Höhe $h = 1 \text{ m}$ über dem Boden erreicht.

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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 Menge idealen Gases, die sich in einer geschlossenen Flasche konstanten Volumens befindet, wird erwärmt. In diesem Prozess:

- a. fällt die Gasdichte b. fällt der Gasdruck c. steigt die Gasdichte d. steigt der Gasdruck **(3p)**

2. Wenn die Symbole der Größen jene aus den Lehrbüchern sind, ist der Ausdruck der Wärmekapazität eines Körpers:

- a. $C = \frac{Q}{\mu \cdot \Delta T}$ b. $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ c. $C = \frac{Q}{\Delta T}$ d. $C = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$ **(3p)**

3. Wenn die Symbole der Größen und der Maßeinheiten jene aus den Lehrbüchern sind, ist die Maßeinheit im I.S. der durch das Produkt $p\Delta V$ ausgedrückten physikalischen Größe:

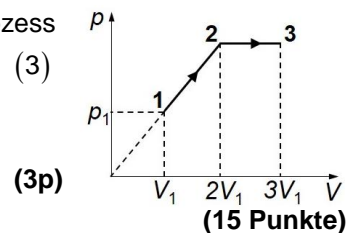
- a. J b. K c. J·K d. mol·K **(3p)**

4. Eine konstante Menge idealen Gases durchläuft eine thermodynamische Zustandsänderung, in der die Temperatur konstant bleibt. Wenn die vom Gas im Prozessablauf verrichtete Arbeit $L = 220 \text{ J}$, ist, dann hat die vom Gas aufgenommene Wärme den Wert:

- a. 440 J b. 220 J c. 0 J d. -110 J **(3p)**

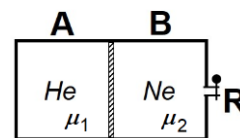
5. Eine konstante Menge aus einem idealen Gas beschreibt den im Schaubild nebenan in Koordinaten $p-V$ dargestellten, thermodynamischen Prozess $(1 \rightarrow 2 \rightarrow 3)$. Zwischen den Gastemperaturen in den Zuständen (1), (2) und (3) gilt die Beziehung:

- a. $T_1 < T_2 = T_3$ b. $T_1 > T_2 > T_3$
c. $T_1 = T_2 < T_3$ d. $T_1 < T_2 < T_3$



II. Löst folgende Aufgabe:

Ein Zylinder mit dem Volumen $V = 24,93 \text{ L}$ ist in zwei Abteile gleichen Volumens, mittels eines anfangs gesperrten Kolbens, der sich ohne Reibung, wie in der Abbildung nebenan, verlagern kann, eingeteilt. Abteil **A** enthält Helium ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$), Abteil **B** enthält Neon ($\mu_2 = 20 \text{ g/mol}$) und ist mit einem geschlossenem Hahn **R** vorgesehen. Die Gase in den beiden Abteilen befinden sich bei der Temperatur $T = 300 \text{ K}$ und bei dem Druck $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Berechnet:



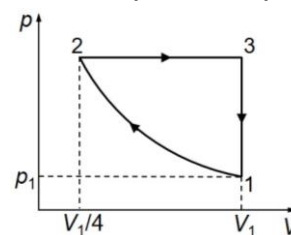
- a. die Neonmenge aus Abteil **B**.
b. das Massenverhältnis der beiden Gase, $m_{\text{Ne}}/m_{\text{He}}$.
c. die zusätzliche Neonmenge, welche durch den Hahn **R** ins Abteil **B** eingeführt werden muss, damit der Druck des Gases im Abteil **B** $p = 1,4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ werden soll. Die eingeführte Zusatzmenge befindet sich auch bei der Temperatur $T = 300 \text{ K}$.

d. das Volumenverhältnis beider Abteile, V_B/V_A , nach der Entsperrung des Kolbens und dem Erreichen des Gleichgewichts, wenn die Gase bei derselben Temperatur gehalten werden.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Menge aus einem poliatomischen idealen Gas ($C_V = 3R$) durchläuft den im Schaubild nebenan dargestellten Kreisprozess, in dem die Transformation $1 \rightarrow 2$ bei konstanter Temperatur stattfindet. Man kennt $V_1 = 10 \text{ dm}^3$, $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$ und $\ln 2 \approx 0,7$.



- a. Stellt den Kreisprozess in Koordinaten $V-T$ grafisch dar.
b. Berechnet den Gasdruck im Zustand 2.
c. Berechnet die vom Gas aufgenommene Wärme in der Zustandsänderung $2 \rightarrow 3$.
d. Berechnet die gesamte, vom Gas mit der Umwelt ausgetauschte mechanische Arbeit.

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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. Ein elektrischer Heizkörper verbraucht in einem bestimmten Zeitintervall die elektrische Energie 10kWh.

Dieser Energie entspricht in Einheiten des I.S. der Wert:

- a. 10^6 J b. $3,6 \cdot 10^6$ J c. $36 \cdot 10^6$ J d. $36 \cdot 10^7$ J **(3p)**

2. Ein Verbraucher bestehend aus drei identischen in Serie geschalteten Widerstände, des Wertes R jeder, ist an den Klemmen eines Generators, mit der elektromotorischen Spannung E und dem Innenwiderstand r , angeschlossen. Die Stärke des elektrischen Stromes durch den Generator ist:

- a. $\frac{3E}{3R+r}$ b. $\frac{E}{3R+r}$ c. $\frac{3E}{R+3r}$ d. $\frac{E}{R+r}$ **(3p)**

3. Wenn die Symbole der Größen und der Maßeinheiten jene aus den Lehrbüchern sind, ist die Maßeinheit im I.S. der durch $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ ausgedrückten Größe:

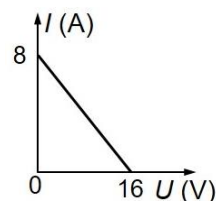
- a. J b. W c. A d. Ω **(3p)**

4. Ein elektrischer Kupferkabel, mit dem spezifischen Widerstand $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$, hat die Länge $\ell = 100m$ und den elektrischen Widerstand $R = 1,7\Omega$. Der Querschnittsflächeninhalt des Kabels beträgt:

- a. $2mm^2$ b. $1,5mm^2$ c. $1mm^2$ d. $0,5mm^2$ **(3p)**

5. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit der Stärke des durch einen Generator fließenden Stromes von dessen Klemmenspannung dargestellt. Die elektromotorische Spannung des Generators ist gleich mit:

- a. 2V
b. 4V
c. 8V
d. 16V

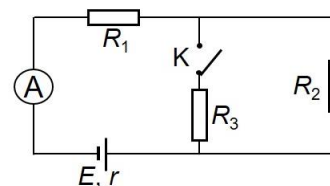


(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der nebenstehenden Abbildung ist der Schaltplan eines Stromkreises dargestellt. Der elektrische Generator hat die elektromotorische Spannung $E = 8V$, die Widerstände aus dem Kreis die Werte $R_1 = 6\Omega$, $R_2 = 8\Omega$ und $R_3 = 24\Omega$. Wenn der Schalter (**K**) offen ist, zeigt das ideale Amperemeter ($R_A \approx 0 \Omega$) die Stromstärke $I_0 = 0,5A$. an. Bestimmt:



- a. das Verhältnis der Spannungen $\frac{U_1}{U_2}$ an den Klemmen der Widerstände

R_1 , beziehungsweise R_2 , wenn der Schalter (**K**) offen ist;

b. den Wert des Innenwiderstandes des Generators;

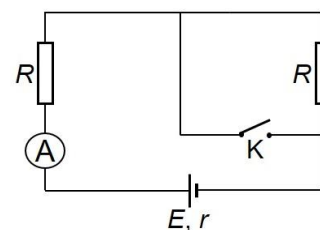
c. den Ersatzwiderstand des äußeren Stromkreises des Generators, nach dem Schließen des Schalters **K**;

d. die vom Amperemeter nach dem Schließen des Schalters **K**, gemessene Stromstärke.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan ist der Schaltplan eines Stromkreises dargestellt. Die Widerstände haben denselben Wert, $R = 8\Omega$, der Generatorinnenwiderstand ist $r = 2\Omega$. Anfangs ist der Schalter (**K**) offen, das im Kreis eingefügte ideale Amperemeter ($R_A \approx 0 \Omega$) zeigt die Stromstärke $I = 1A$. an. Bestimmt:



a. die von dem äußeren Stromkreis des Generators freigesetzte Leistung;

b. die von dem gesamten Kreis, Zeit von 2 min, freigesetzte elektrische Energie;

c. die von dem gesamten Kreis freigesetzte Leistung, wenn der Schalter **K** geschlossen wird;

d. der Wirkungsgrad der Leistungsübertragung vom Generator zu dem äußeren Stromkreis des Generators, wenn der Schalter **K** geschlossen bleibt.

Examenul național de bacalaureat 2021

Proba E, d)

FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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. OPTICĂ

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. Ein Schüler betrachtet das eigene Bild in einem ebenen Spiegel. Das Bild ist:

- a. reell und umgekehrt
- b. reell und aufrechtstehend
- c. virtuell und umgekehrt
- d. virtuell und aufrechtstehend

(3p)

2. Wenn die Symbole jene aus den Lehrbüchern sind, ist die Gleichung, welche den Energieerhaltungssatz in dem äußeren photoelektrischen Effekt ausdrückt:

- a. $h\nu = E_c + L$
- b. $h\nu = E_c - L$
- c. $E_c = L + h\nu$
- d. $E_c = L - h\nu$

(3p)

3. Die Maßeinheit im I.S. der Photonenfrequenz ist:

- a. J
- b. W
- c. Hz
- d. m

(3p)

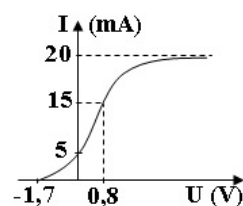
4. Zwei dünne Linsen mit den Brechkraften $C_1 = 5 \text{ m}^{-1}$ und $C_2 = -2 \text{ m}^{-1}$ werden verkittet um ein zentriertes optisches System zu bilden. Die Brechkraft dieses optischen Systems hat den Wert:

- a. 7 m^{-1}
- b. 3 m^{-1}
- c. -3 m^{-1}
- d. -7 m^{-1}

(3p)

5. In der Abbildung nebenan ist die Abhängigkeit der Stärke des photoelektrischen Stromes von der zwischen der Katode und der Anode einer Fotozelle angelegten, elektrischen Spannung veranschaulicht. Für diese Fotozelle, hat die Stärke des photoelektrischen Sättigungsstromes den Wert:

- a. 5 mA
- b. 10 mA
- c. 15 mA
- d. 20 mA



(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine dünne Sammellinse hat die Brennweite $f = 20 \text{ cm}$. Ein linearer heller Gegenstand liegt vor der Linse auf der optischen Hauptachse, auf ihr senkrecht. Der Abstand vom Gegenstand zur Linse beträgt 30 cm . Hinter der Linse, senkrecht auf der optischen Hauptachse, befindet sich ein Bildschirm, auf dem das klare Bild des Gegenstands erscheint.

- a. Berechnet die Brechkraft der Linse.
- b. Erstellt eine Zeichnung, in der ihr die Bildkonstruktion durch die Linse veranschaulichen sollt.
- c. Berechnet den Abstand von der Linse zum Bildschirm.
- d. Berechnet den Abbildungsmaßstab.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein monochromatischer Lichtstrahl, der sich durch die Luft ($n_{\text{air}} \cong 1$) ausbreitet, ist auf eine ebene Fläche, welche die Luft von einem anderen optischen durchsichtigen Medium mit dem Brechungsindex $n = 1,41 (\cong \sqrt{2})$ abtrennt, einfallend.

Der Einfallswinkel des Lichtstrahls auf der Fläche hat den Wert $i = 45^\circ$. Infolge des Treffens des Strahls mit dieser Fläche, kommt sowohl Reflexion als auch Brechung vor.

- a. Bestimmt den Wert der Lichtausbreitungsgeschwindigkeit im Medium mit dem Brechungsindex n .
- b. Erstellt eine Zeichnung, in der ihr den einfallenden, den reflektierten und den gebrochenen Strahl veranschaulichen sollt.
- c. Berechnet den von der Richtung des einfallenden und der des reflektierten Strahls auf der ebenen Fläche bestimmten Winkel.
- d. Berechnet den Brechungswinkel des Lichtstrahls.