

Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

A. MECHANIK

Varianta 6

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

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

1. Die Geschwindigkeit $7,2 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ entspricht, im I.E.S., einem Betrag von:

- a. $12 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ **(3p)**

2. Ein Körper mit der Masse m bewegt sich auf einer horizontalen Oberfläche unter der Einwirkung einer resultierenden konstanten Kraft \vec{F} , die mit der Bewegungsrichtung den Winkel α bildet. Die mechanische Arbeit welche von der Kraft verrichtet wird, ist:

- a. $L = F \cdot \Delta t$ b. $L = F \cdot v$ c. $L = Fd \sin \alpha$ d. $L = Fd \cos \alpha$ **(3p)**

3. Auf einen Körper wirkt eine konstante resultierende Kraft \vec{F} , die in Richtung und Richtungssinn der Geschwindigkeit des Körpers wirkt. In diesen Bedingungen kann man behaupten dass, der mechanische Impuls des Körpers :

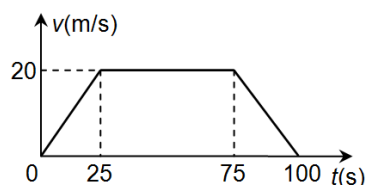
- a. sowohl seine Orientierung, als auch sein Modul verändert
b. seine Orientierung verändert, aber sein Modul konstant behält
c. seine Orientierung behält, aber sein Modul vergrößert
d. seine Orientierung behält, aber sein Modul verkleinert. **(3p)**

4. Ein Körper gleitet frei auf einer geneigten Ebene die den Winkel $\alpha \approx 37^\circ$ mit der Horizontalen bildet ($\sin \alpha = 0,6$). Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper und der schiefen Ebene ist $\mu = 0,5$. Die Beschleunigung des Körpers ist:

- a. 2 m/s^2 b. 4 m/s^2 c. 5 m/s^2 d. 6 m/s^2 **(3p)**

5. Die Geschwindigkeit einer U-Bahn zwischen zwei Haltestellen ändert sich mit der Zeit so wie man im nebstehenden Schaubild sehen kann. Die Entfernung welche die U-Bahn zwischen den zwei Haltestellen zurücklegt, ist:

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



(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 puncte)

Zwei Kisten mit den Massen $M = 6 \text{ kg}$ și $m = 2 \text{ kg}$ sind mit einer horizontalen Feder, von Elastizitätskonstante $k = 600 \text{ N/m}$, mit vernachlässigbarer Masse, verbunden. Sie werden auf einer horizontalen Fläche gezogen, so wie das nebenstehende Bild zeigt. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen den Kisten und der Fläche hat den Wert $\mu = 0,2$.

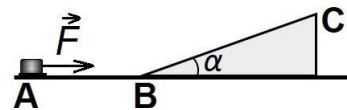


- a. Bestimmt den Wert der Normalkraft mit der die Kiste mit der Masse M auf die horizontale Fläche wirkt.
b. Berechnet die Dehnung der Feder, wenn sich die zwei Kisten gleichförmig bewegen.
c. Berechnet den Wert der Kraft \vec{F} wenn sich die zwei Kisten mit konstanter Geschwindigkeit bewegen.
d. Wenn die Geschwindigkeit der zwei Kisten $v = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ist, dann löst sich die Kiste mit der Masse M von der Feder. Berechnet das Zeitintervall zwischen dem Moment in dem sich die Kiste M löst und ihrem Stehenbleiben.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 puncte)

Ein Schlitten hat die Masse $m = 20\text{ kg}$. Unter der Einwirkung einer horizontalen Kraft, bewegt sich der Schlitten mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 10\text{ m/s}$ auf einer horizontalen Strecke AB, so wie das nebenstehende Bild zeigt. Vom Punkt B angefangen, wenn sich der Schlitten auf einem Trampolin, mit der Form einer geneigten Ebene bewegt, die den Winkel α ($\sin \alpha = 0,1$; $\cos \alpha \cong 1$) hat, hört die Einwirkung der Zugkraft auf, aber der Schlitten bewegt sich weiter. Die Länge des Trampolins ist $BC = d = 40\text{ m}$.



Der Gleitreibungskoeffizient zwischen Schlitten und der horizontalen Fläche ist $\mu_1 = 0,05$. Der Übergang von der horizontalen Fläche auf die geneigte Ebene findet ohne Änderung des Moduls der Geschwindigkeit statt. Berechnet:

- den Wert der Zugkraft auf der horizontalen Strecke AB;
- die Leistung die entwickelt wird um den Schlitten auf der horizontalen Strecke AB zu ziehen;
- die mechanische Arbeit die das Gewicht des Schlittens verrichtet, bei der Bewegung auf dem Trampolin bis im Punkt C;
- den Wert des Gleitreibungskoeffizienten zwischen Schlitten und Trampolin, wenn bekannt ist dass, der Schlitten im Punkt C stehenbleibt.

Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DER THERMODYNAMIK

Varianta 6

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 eines idealen Gases gilt: $p \cdot V = \nu RT$

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

1. Im Prozess der Komprimierung einer gegebenen Masse eines idealen Gases bei konstantem Druck:

- a. steigt die innere Energie des Gases
- b. wird die Dichte des Gases kleiner
- c. gibt das Gas Wärme an die Umgebung ab
- d. gibt das Gas mechanische Arbeit an die Umgebung ab. (3p)

2. Die Molarwärme eines idealen Gases, bei konstantem Volumen, abhängig von dem adiabatischen Exponenten γ (gleich mit dem Verhältnis zwischen der Molarwärme bei konstantem Druck und der Molarwärme bei konstantem Volumen), ist gleich mit der Beziehung:

- a. $C_V = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$
- b. $C_V = \gamma R - R$
- c. $C_V = \frac{R}{\gamma - 1}$
- d. $C_V = \gamma R + R$ (3p)

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen, diejenigen aus den Lehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im I.E.S. der Größe, die durch das Verhältnis pRT/μ ausgedrückt wird, gleich:

- a. $\text{N} \cdot \text{m}^2$
- b. Pa
- c. J
- d. J/mol (3p)

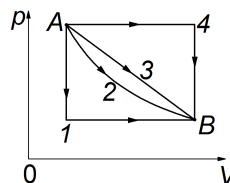
4. Der Wirkungsgrad eines realen thermischen Motors ist 40% von dem Wirkungsgrad des Carnot'schen Kreisprozesses, der zwischen den extremen Temperaturen $t_1 = 27^\circ\text{C}$ und $t_2 = 427^\circ\text{C}$ funktionieren würde.

Wenn bekannt ist dass, der thermische Motor während eines Arbeitszyklusses die Wärme $Q = 140 \text{ kJ}$ bekommt, dann ist die vom Motor verrichtete Arbeit:

- a. 32 kJ
- b. 45 kJ
- c. 56 kJ
- d. 80 kJ (3p)

5. Eine Menge Idealgas verläuft aus dem Anfangszustand (A) in den Endzustand (B) durch vier thermodynamische Prozesse, welche im Schaubild nebenan, in p - V Koordinaten dargestellt sind. Die mit der Umgebung ausgetauschten mechanischen Arbeit hat den größten Wert im Prozess:

- a. A1B
- b. A2B
- c. A3B
- d. A4B



(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 puncte)

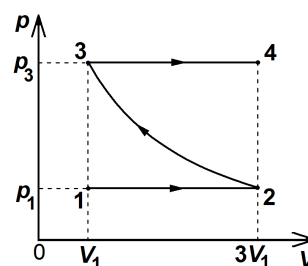
Ein horizontaler Zylinder, der an beiden Enden geschlossen ist, mit der Länge $L = 1,2 \text{ m}$ und der Querschnittsfläche $S = 35 \text{ cm}^2$, ist in zwei Abteile, mit Hilfe eines dünnen, thermoisolierenden Kolbens getrennt, der sich reibungslos bewegen kann. Ein Abteil der Länge $L_1 = 48 \text{ cm}$, enthält Stickstoff ($\mu_{N_2} = 28 \text{ g/mol}$), das andere Abteil enthält Sauerstoff ($\mu_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$). Die zwei Gase, die als ideal angenommen werden, haben die isochore Molarwärme $C_V = 2,5R$. Anfangs haben beide Gase die Temperatur $t = 27^\circ\text{C}$ und den Druck $p = 166,2 \text{ kPa}$.

- a. Bestimmt das Verhältnis zwischen der Stickstoff- und der Sauerstoffmenge aus dem Zylinder.
- b. Berechnet die Anzahl der Sauerstoffmoleküle aus dem Zylinder.
- c. Die Temperatur aus einem Abteil wird um ΔT verkleinert, gleichzeitig wird die Temperatur im anderen Abteil um ΔT vergrößert, bis sich der Kolben in der Mitte des Zylinders im mechanischen Gleichgewicht befindet. Berechnet die Temperaturänderung ΔT des Stickstoffs.
- d. Berechnet das Verhältnis zwischen der inneren Energie des Stickstoffs und der inneren Energie des Sauerstoffs in dem Moment in dem sich der Kolben in der Mitte des Zylinders im mechanischen Gleichgewicht befindet.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 puncte)

Eine Menge eines idealen poliatomischen Gases ($C_V = 3R$) verläuft nach der Prozessfolge $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ die in der nebenstehenden Abbildung in $p-V$ Koordinaten dargestellt ist. Die Zustandsänderung $2 \rightarrow 3$ findet bei konstanter Temperatur statt. Die Gasparameter im Anfangszustand sind $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ und $V_1 = 5 \text{ L}$. Man kennt $\ln 3 \cong 1,1$.



- Berechnet die Änderung der inneren Energie des Gases zwischen den Zuständen 1 und 4.
- Berechnet die an die Umgebung, im beschriebenen Prozess, abgegebene Wärmemenge.
- Bestimmt die gesamte mechanische Arbeit, welche das System mit seiner Umgebung austauscht.
- Stellt die Prozessfolge in $V-T$ Koordinaten grafisch dar.

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

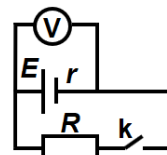
- Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ
- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

C. DIE ERZEUGUNG UND DIE VERWENDUNG DES GLEICHSTROMES

Varianta 6

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

1. Die Abbildung nebenan stellt das Schaltschema eines Stromkreises dar. Die Batterie hat den inneren Widerstand von null verschieden. Die Anzeige des idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$) ist mit der elektromotorischen Spannung E der Batterie gleich wenn:



- a. der äußere Kreis den Widerstand $R = r$ hat
- b. der äußere Kreis den Widerstand $R = 2r$ hat
- c. der Schalter k offen ist
- d. der Schalter k geschlossen ist

(3p)

2. Ein Verbraucher, der aus n Widerstände in Serienschaltung, jeder von Betrag R , besteht ist an den Klemmen einer Batterie mit der elektromotorischen Spannung E und dem inneren Widerstand r angeschlossen. Die Stärke des Stromes durch den Verbraucher ist:

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

(3p)

3. Die elektrische Ladung welche die Querschnittsfläche eines Leiters durchquert weist eine Veränderung mit der Zeit nach dem Gesetz $q = A + B \cdot t$ vor. Die Maßeinheit im I.S. der Größe B ist:

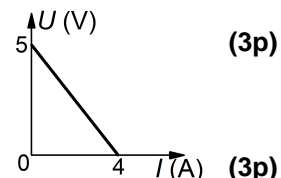
- a. C
- b. V
- c. J
- d. A

(3p)

4. Zwei Leiterfäden, mit demselben elektrischen Widerstand, haben das Verhältnis der Querschnittsflächeninhalte $\frac{S_1}{S_2} = 3$ und das Längenverhältnis $\frac{L_1}{L_2} = 2$. Das Verhältnis der spezifischen

Widerstände der Herstellungsmaterialien, $\frac{\rho_1}{\rho_2}$, hat den Wert:

- a. 0,67
 - b. 0,75
 - c. 1,25
 - d. 1,5
5. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit der an den Klemmen eines Generators gemessenen Spannung zu der Stromstärke des durch ihn fließenden Stromes. Der innere Widerstand des Generators ist:
- a. 0,8 Ω
 - b. 1 Ω
 - c. 1,25 Ω
 - d. 2 Ω



(3p)

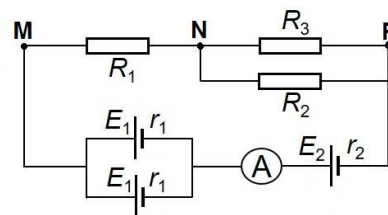
(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 puncte)

Das Schaltschema eines Stromkreises ist in der Abbildung nebenan präsentiert. Bekannt sind die elektromotorischen Spannungen der Generatoren $E_1 = 20 \text{ V}$ und $E_2 = 30 \text{ V}$ sowie der innere Widerstand

$r_1 = 4 \Omega$. Die Beträge der Widerstände sind $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 30 \Omega$ und $R_3 = 60 \Omega$. Das ideal angenommene Amperemeter ($R_A \approx 0 \Omega$), zeigt $I = 1 \text{ A}$. Die Verbindungsleitungen haben den Widerstand null. Bestimmt:

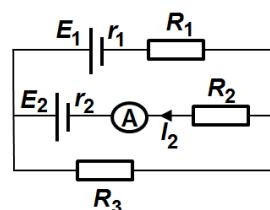


- a. den Ersatzwiderstand der aus den drei Widerständen gebildeten Schaltung;
- b. den inneren Widerstand r_2 ;
- c. die Anzeige eines idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$) der an den Klemmen M und N angeschlossen wird;
- d. die Stärke des Stromes durch den Widerstand R_2 .

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 puncte)

Für den in der Abbildung nebenan dargestellten Stromkreis seien bekannt: $E_1 = 13 \text{ V}$, $r_1 = 2 \Omega$, $E_2 = 36 \text{ V}$, $r_2 = 5 \Omega$, $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 35 \Omega$. Das im Stromkreis geschaltete Amperemeter ($R_A \approx 0 \Omega$) zeigt den Strom mit der Stärke $I_2 = 0,5 \text{ A}$ und dem Sinn wie in der Abbildung an. Berechnet:



- a. die vom Widerstand R_2 verbrauchte Leistung;
- b. die von der Quelle mit der E.M.S. E_2 entwickelte Gesamtleistung;
- c. die vom Widerstand R_1 in der Zeit $\Delta t = 10 \text{ min}$ verbrauchte elektrische Energie;
- d. den Widerstand R_3 .

Examenul de bacalaureat național 2020

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 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

D. OPTIK

Varianta 6

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

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

1. Eine auf einer Kathode einfallende Strahlung erzeugt äußeren Fotoeffekt. Die Zunahme der Anzahl der in der Zeiteinheit auf die Kathode einfallenden Photonen, bei konstant bleibender Frequenz, führt zu:

- a. der Zunahme der in der Zeiteinheit aus der Kathode tretenden Elektronen
 - b. der Abnahme der in der Zeiteinheit aus der Kathode tretenden Elektronen
 - c. der Zunahme der kinetischen Energie der aus der Kathode tretenden Elektronen
 - d. der Abnahme der kinetischen Energie der aus der Kathode tretenden Elektronen
- (3p)**

2. Ein zentriertes optisches System besteht aus zwei verkitteten dünnen Linsen mit den Brechkraften C_1 beziehungsweise C_2 . Die Brechkraft des optischen Systems ist durch die Beziehung ausgedrückt:

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

3. Wenn die Symbole der Maßeinheiten jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im I.S. der Energie eines Photons:

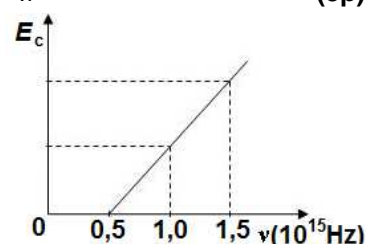
- a. m
 - b. Hz
 - c. W
 - d. J
- (3p)**

4. Ein afokales optisches System besteht aus zwei identischen konvergenten Linsen, jede der Brennweite f , beide auf derselben optischen Hauptachse zentriert. Der Abstand d zwischen diesen Linsen ist vom Ausdruck gegeben:

- a. $d = 0$
 - b. $d = f$
 - c. $d = 2f$
 - d. $d = 4f$
- (3p)**

5. Das Schaubild nebenan wiedergibt die Abhängigkeit der maximalen kinetischen Energie der durch äußeren Fotoeffekt gesendeten Elektronen von der Frequenz der auf der Fläche eines Metalls einfallenden Strahlung. Die Austrittsarbeit für dieses Metall trägt den Wert:

- a. $3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 - b. $6,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 - c. $3,3 \cdot 10^{-20} \text{ J}$
 - d. $6,6 \cdot 10^{-20} \text{ J}$
- (3p)**



II. Löst folgende Aufgabe: (15 puncte)

Eine konvergente, dünn angenommene Linse hat die Brennweite $f = 20 \text{ cm}$. Ein linearer heller Gegenstand mit der Höhe $y_1 = 2 \text{ cm}$ wird vor dieser Linse, senkrecht zur optischen Hauptachse, gestellt. Der Abstand des Gegenstandes zur Linse beträgt 30 cm .

- a. Berechnet die Brechkraft der Linse.
- b. Veranschaulicht durch eine Zeichnung die Bildkonstruktion des Gegenstandes durch die Linse.
- c. Bestimmt den Abstand zwischen Linse und Bild.
- d. Bestimmt die Höhe des Bildes.

III. Löst folgende Aufgabe: (15 puncte)

Für ein Lichtinterferenzversuch benutzt man eine von Luft umgebene Youngsche Vorrichtung, mit dem Spaltenabstand $2\ell = 0,25 \text{ mm}$ und dem Abstand zwischen Spaltenebene und Schirm $D = 2 \text{ m}$. Die Vorrichtung ist von einer Quelle, welche monochromatisches und kohärentes Licht mit der Wellenlänge $\lambda = 500 \text{ nm}$ sendet, beleuchtet. Die Quelle befindet sich auf der Symmetrieachse des Systemes, im Abstand $d = 10 \text{ cm}$ zu der Spaltenebene. Berechnet:

- a. den Wert des Interferenzstreifenabstands;
- b. den Abstand des Maximums der Ordnung $k = 3$ zum Zentralmaximum;
- c. die optische Wegdifferenz zwischen den Wellen, welche, durch Überlagerung, den hellen Streifen der Ordnung $k = 2$ bilden;
- d. die Verschiebung Δx der Interferenzfigur, wenn die Quelle senkrecht zur Symmetrieachse des Systemes und senkrecht zu den Spalten um $y = 2 \text{ mm}$, verlagert wird.