

Examenul de bacalaureat național 2013

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

I. Schreibt auf das Lösungsblatt den Buchstaben, dem die richtige Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. Wenn die Symbole der Maßeinheiten jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann kann die Maßeinheit des mechanischen Impulses im I.S. unter folgender Form geschrieben werden:

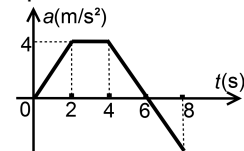
- a. $\text{N} \cdot \text{m}$ b. $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$ c. $\text{N} \cdot \text{s}$ d. $\text{N} \cdot \text{s}^{-1}$ (3p)

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann stellt die physikalische Größe, gleich dem Produkt $F \cdot v$ Folgendes dar:

- a. die Beschleunigung b. die Masse c. die mechanische Arbeit d. die mechanische Leistung (3p)

3. Ein Mobil startet aus dem Ruhezustand, verlagert sich geradlinig mit einer Beschleunigung, die sich wie im Schaubild nebenan zeitlich ändert. Die Geschwindigkeit des Mobiles ist zum Zeitpunkt t maximal, wobei:

- a. $t = 2 \text{ s}$
b. $t = 4 \text{ s}$
c. $t = 6 \text{ s}$
d. $t = 8 \text{ s}$



(3p)

4. Ein Körper startet aus dem Ruhezustand und gleitet frei entlang einer schiefen Ebene, deren Neigungswinkel zur Horizontalen α ist. Der Gleitreibungskoeffizient ist $\mu < \tan \alpha$. Die Beschleunigung des Körpers ist:

- a. $g \sin \alpha$ b. $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ c. $\mu g \cos \alpha$ d. $g(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$ (3p)

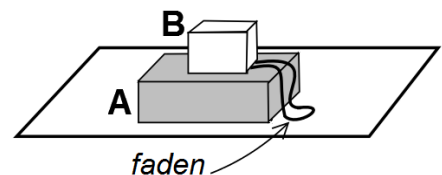
5. Eine Schraubenfeder, von vernachlässigbarer Masse, ist anfangs nicht verformt und hat die Länge $\ell_0 = 10 \text{ cm}$. Wenn man einen Körper mit der Masse $m = 200 \text{ g}$ an die Feder anhängt, wird die Länge der Feder, $\ell = 12 \text{ cm}$. Die mechanische Arbeit, die von der elastischen Kraft während der Dehnung verrichtet wird, ist:

- a. -2 J b. -4 J c. $-2 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ d. $-4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan sind zwei Körper A und B, mit den Massen m_A und $m_B = 60 \text{ kg}$, sie sind aufeinandergelegt und mit einem undehnbaren Faden der Länge $\ell = 50 \text{ cm}$ und mit vernachlässigbarer Masse aneinandergebunden, wie in der Abbildung nebenan. Der Körper A liegt auf einer horizontalen Tischfläche. Man zieht den Körper B vertikal nach oben mit einer Kraft \vec{F} , von veränderlichem Wert.



a. berechnet die Druckkraft, die B auf A ausübt, wenn $F = 500 \text{ N}$.

b. Für einen gewissen Wert der Kraft \vec{F} , verlagert sich der Körper B mit einer konstanten Geschwindigkeit $v = 0,36 \text{ km/h}$. Berechnet nach welcher Zeitspanne die Entfernung zwischen den Körpern $d = 20 \text{ cm}$ wird.

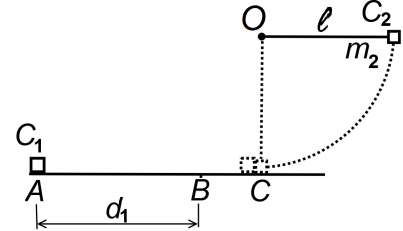
c. Wenn auf dem Körper B eine Kraft $F = 1,2 \text{ kN}$ senkrecht nach oben wirkt und der Faden zwischen den Körpern gestreckt ist, verlagert sich das System der beiden Körper mit einer Beschleunigung $a = 2 \text{ m/s}^2$ senkrecht nach oben. Berechnet m_A .

d. Berechnet den Betrag der Spannung im Faden unter den Bedingungen von Unterpunkt c.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper C_1 , befindet sich anfangs in A, und startet gegen B mit einer Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 5 \text{ m/s}$ entlang einer horizontalen Fläche, so wie in der Abbildung nebenan dargestellt wird. Die Bewegung entlang der Strecke AB, deren Länge $d_1 = 2 \text{ m}$ ist, findet mit Reibung statt. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen Körper und Unterlage ist $\mu = 0,4$. Entlang der Strecke BC wird die Reibung vernachlässigt. Ein anderer Körper C_2 mit der Masse $m_2 = 60 \text{ g}$, ist an einem nicht dehnbaren Faden der Länge $\ell = 0,8 \text{ m}$ gebunden, dessen Masse vernachlässigbar ist. Anfangs ist der Faden gespannt und horizontal. Der Hängepunkt O ist in Höhe $h = \ell$ gegenüber der Unterlage. Der Körper C_2 wird aus der Ruhe so frei gelassen, dass beide Körper den Punkt C gleichzeitig erreichen. Nach dem Stoß bleiben die Körper in Ruhezustand. Man vernachlässigt die Luftreibung und betrachtet die potentielle Gravitationsbeschleunigungsenergie an der horizontalen Fläche als Null. Bestimmt:



- die Geschwindigkeit des Körpers C_1 im Punkt B;
- die mechanische Energie des Körpers C_2 im Anfangszustand;
- den mechanischen Impuls des Körpers C_2 , gleich vor dem Stoß;
- die Masse des Körpers C_1 .

Examenul de bacalaureat național 2013

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 Zahl von Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die allgemeine Konstante der idealen Gase

$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Zwischen den Zustandsparametern des idealen Gases gilt die Beziehung: $p \cdot V = \nu RT$.

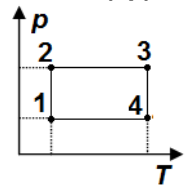
I. Schreibt auf das Lösungsblatt den Buchstaben, dem die richtige Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. Die innere Energie einer gegebenen Menge eines idealen Gases bleibt in folgendem Prozess erhalten:

- a. isotherm b. isochor c. isobar d. adiabatisch (3p)

2. Eine gegebene Menge eines idealen Gases führt den Kreisprozess 12341 durch, der nebenan in $p-T$ Koordinaten dargestellt ist. Man erreicht die minimale Gasdichte im Zustand:

- a. 1
b. 2
c. 3
d. 4.



(3p)

3. Ein ideales Gas führt einen Carnotschen Kreisprozess durch, wobei es die Wärme Q_1 aufnimmt und die mechanische Arbeit L verrichtet. Das Verhältnis zwischen den Temperaturen der kalten und der warmen Wärmequelle ist:

- a. $\frac{Q_1}{Q_1 + L}$ b. $\frac{Q_1 - L}{Q_1}$ c. $\frac{Q_1 + L}{Q_1}$ d. $\frac{Q_1}{L}$ (3p)

4. Wenn die Symbole der physikalischen Größen und deren Maßeinheiten jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im S.I. für die physikalische Größe mit dem Ausdruck $\frac{\Delta U}{\nu C_V}$ gleich:

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

5. Eine konstante Menge eines idealen Gases ist luftdicht in einem Glaskolben geschlossen. Durch Erwärmen steigt die Temperatur des Gases um $\Delta T = 30 \text{ K}$, und der Druck wächst um 10%. Die Anfangstemperatur des Gases war:

- a. 100 K b. 150 K c. 300 K d. 450 K (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Zwei Behälter mit festen Wänden, mit den Volumina $V_1 = 10^{-3} \text{ m}^3$ und $V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ enthalten ideale Gase. Im

ersten Behälter ist Helium ($\mu_{\text{He}} = 4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, C_{V_1} = 1,5R$) bei einem Druck $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ und einer

Temperatur $t_1 = 227^\circ \text{C}$, und im zweiten ist Sauerstoff ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, C_{V_2} = 2,5R$) bei einem Druck

$p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ und einer Temperatur $t_2 = 127^\circ \text{C}$. Die Behälter sind adiabatisch isoliert und miteinander durch ein

Rohr von vernachlässigbarem Volumen verbunden, an dem ein Hahn angebracht ist. Anfangs ist der Hahn geschlossen. Bestimmt:

- a. die Anzahl der Heliumatome im ersten Behälter;
b. die Endtemperatur des Gemisches nach dem Öffnen des Hahnes und Erreichen des thermischen Gleichgewichtes;
c. den Druck des Gemisches, wenn dieses bis zu einer Temperatur $T' = 500 \text{ K}$ erwärmt wird;
d. die Molmasse des Gemisches.

III. Löst folgende Aufgabe:

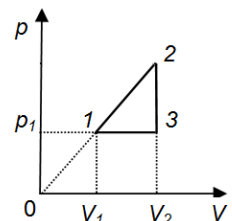
(15 Punkte)

Ein Mol eines ideal betrachteten Gases durchläuft den Kreisprozess 1231, der in $p-V$ Koordinaten in der

Abbildung nebenan dargestellt ist. Man kennt das Verdichtungsverhältnis $\frac{V_2}{V_1} = 2$, die

Temperatur im Zustand 1 $T_1 = 300 \text{ K}$ und die isobare Molwärme $C_p = 2,5R$. Bestimmt:

- a. die Temperatur des Gases im Zustand 3;
b. die Änderung der inneren Energie im Prozess $2 \rightarrow 3$;
c. die Molwärme für die Zustandsänderung $1 \rightarrow 2$;
d. den Wirkungsgrad eines thermischen Motors, der nach dem gegebenen Kreisprozess funktioniert.



Examenul de bacalaureat național 2013

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. ERZEUGUNG UND VERWENDUNG DES GLEICHSTROMES

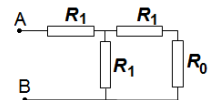
Varianta 6

I. Schreibe auf das Lösungsblatt den Buchstaben, dem die richtige Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. Der elektrische Widerstand eines geradlinigen Metallleiters der Länge ℓ mit kreisförmigem Querschnitt von Durchmesser d , besteht aus einem Material mit dem spezifischen Widerstand ρ und hat den Ausdruck:

- a. $\frac{\rho \cdot \ell}{\pi d}$ b. $\frac{\rho \cdot \ell^2}{\pi d}$ c. $\frac{\pi \rho \cdot d^2}{2 \ell}$ d. $\frac{4 \rho \cdot \ell}{\pi d^2}$ (3p)

2. Für den Stromkreis im Schaltschema nebenan kennt man $R_0 = 1,73 \approx \sqrt{3} \Omega$. Der Widerstandsbetrag R_1 , so dass der Ersatzwiderstand an den Klemmen AB gleich R_0 wird, ist:

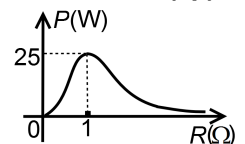


- a. 1Ω b. $1,73 \Omega$ c. 3Ω d. $5,2 \Omega$ (3p)

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen und deren Maßeinheiten jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im S.I. für die physikalische Größe mit dem Ausdruck $\frac{U}{I}$ gleich:

- a. A b. Ω c. J d. V (3p)

4. Ein regelbarer Widerstand wird an den Klemmen einer Spannungsquelle angeschlossen. In der Abbildung nebenan ist die Abhängigkeit der Leistung, die am Widerstand freigesetzt wird, von dem Widerstandwert dargestellt. Die Stromstärke durch die Spannungsquelle, wenn $R = 0 \Omega$, ist:



- a. 0 A b. 5 A c. 10 A d. 25 A (3p)

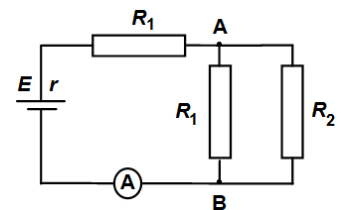
5. Die Intensität des elektrischen Stromes durch einen Leiter ist zahlenmäßig gleich:

- a. der mechanischen Arbeit, die zur Verlagerung der elektrischen Ladungseinheit verrichtet wird
b. der elektrischen Ladungsmenge, welche von den Elektronen durch den Leiter befördert wird
c. dem Verhältnis zwischen dem Widerstand des Leiters und seiner Klemmenspannung
d. der elektrischen Ladungsmenge, die während einer Sekunde von den freien Ladungsträgern durch den Querschnitt eines Leiters befördert werden. (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan ist das Schaltschema eines Stromkreises dargestellt. Die Spannungsquelle hat die elektromotorische Spannung $E = 9 \text{ V}$ und den inneren Widerstand $r = 1 \Omega$. An den Klemmen der Spannungsquelle werden zwei identische Widerstände mit $R_1 = 3 \Omega$, ein Widerstand mit R_2 unbekannt und ein ideal betrachtetes Amperemeter ($R_A \approx 0$) angeschlossen. Das Amperemeter zeigt $I = 1,5 \text{ A}$ an. Bestimmt:

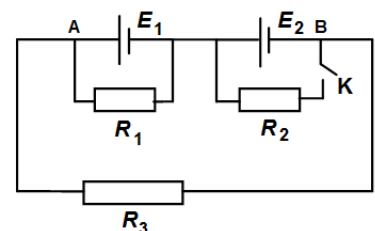


- a. die Klemmenspannung der Quelle;
b. den Betrag des elektrischen Widerstandes R_2 ;
c. den Wirkungsgrad des Stromkreises;
d. die Anzeige des Amperemeters wenn es zwischen den Klemmen A und B ein Leiter mit einem vernachlässigbaren elektrischen Widerstand angeschlossen wird.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In dem Stromkreis nebenan haben die Spannungsquellen mit den elektromotorischen Spannungen $E_1 = 6 \text{ V}$ und $E_2 = 12 \text{ V}$ vernachlässigbare innere Widerstände. Die Beträge der Widerstände im Stromkreis sind: $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$. Anfangs ist der Schalter K offen. Bestimmt:



- a. die elektrische Energie, die auf dem Widerstand R_1 während $\Delta t = 30 \text{ Min}$ frei gesetzt wird
b. die gesamte Leistung, die von der Spannungsquelle mit der EMS $E_2 = 12 \text{ V}$ freigesetzt wird, wenn der Schalter K offen ist;
c. die Anzeige eines idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$), der zwischen die Punkte A und B angeschlossen wird, wenn der Schalter K offen ist;
d. die gesamte Leistung, die von der Spannungsquelle E_2 freigesetzt wird, wenn der Schalter K geschlossen wird.

Examenul de bacalaureat național 2013

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

I. Schreibe auf das Lösungsblatt den Buchstaben, dem die richtige Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. Zeigt für welche der, unten angegebenen Größen, die Maßeinheit im S.I. m^{-1} ist:

- a. Brennweite b. Konvergenz c. Brechungsanzahl d. Brechungswinkel **(3p)**

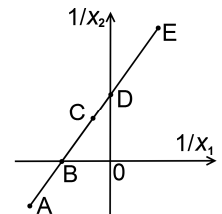
2. Ein optisches System erzeugt für einen Gegenstand mit der Höhe y_1 ein Bild mit der Höhe y_2 . Die Definitionsbeziehung für den linearen transversalen Abmessungsmaßstab des optischen Systems ist:

- a. $\beta = \frac{y_2}{y_1}$ b. $\beta = \frac{y_1}{y_2}$ c. $\beta = y_1 y_2$ d. $\beta = \sqrt{y_1 y_2}$ **(3p)**

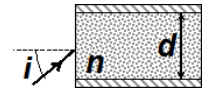
3. Eine dünne Linse erzeugt für einen Gegenstand, der sich in einem Punkt mit der Koordinate x_1 befindet, ein Bild in einem Punkt mit der Koordinate x_2 . Die Linse befindet sich im Ursprung der Ox Achse und der positive Sinn der Koordinatenachse stimmt mit dem Fortsetzungssinn des Lichtes überein. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit der Größe $(1/x_2)$ von der Größe $(1/x_1)$ dargestellt. Der Punkt A auf dem Schaubild entspricht folgendem Fall:

- a. Objekt und Bild sind virtuell
b. Objekt und Bild sind reell
c. das Objekt ist reell und das Bild ist virtuell
d. das Objekt ist virtuell und das Bild ist reell

(3p)



4. Ein Lichtstrahl, der aus Luft kommt ($n_{Luft} = 1$) dringt in eine optische Faser mit dem Durchmesser $d = 0,3\text{ mm}$ unter einem Einfallswinkel $i = 45^\circ$, so wie in der Abbildung nebenan gezeigt. Die Brechungsanzahl des Fasermaterials ist $n = 1,41 (\cong \sqrt{2})$. Der Weg, den das Licht im



Innern der Faser, zwischen zwei aufeinanderfolgenden Reflexionen an der Wand der Faser zurücklegt, hat die Länge gleich:

- a. 0,2mm b. 0,4mm c. 0,6mm d. 0,8mm **(3p)**

5. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann gilt für die kinetische Energie des Fotoelektrons, durch externen fotoelektrischen Effekt, welcher unter Einwirkung von elektromagnetischer Strahlung austritt:

- a. $E_c = (hc/\lambda) - L$ b. $E_c = h\nu + L$ c. $E_c = L - h\nu$ d. $E_c = (hc/\lambda) + L$ **(3p)**

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Das Bild eines linearen Objektes AB, mit der Höhe 2 cm, wird auf einem Schirm mit Hilfe einer konvergenten Linse der Brennweite 4 cm erzeugt. Objekt, Schirm und Linse sind parallel zueinander. Der äußerste Punkt B des Objektes steht auf der optischen Achse, 8 cm vor der Linse.

- a. Zeigt in einer Skizze die Bildkonstruktion des Objektes durch die Linse.
b. Bestimmt die Entfernung zwischen Objekt und Bild.
c. Das Objekt AB wird nun entlang der Hauptachse gelegt. Der Punkt B behält seine Lage und der Punkt A liegt zwischen Linse und B. Bestimmt die Größe des Bildes in diesem Fall.
d. Das Objekt AB wird in die Anfangsposition gebracht, 24 cm vor der Linse. Berechnet die Konvergenz der zweiten Linse, die, an der ersten gekittet, die Erzeugung eines Bildes am Schirm bestimmt.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Die Lichtquelle einer Youngschen Versuchsanordnung sendet Strahlungen mit der Wellenlänge 500 nm. Die Entfernung zwischen den Spalten der Versuchsanordnung ist $a = 1 \text{ mm}$.

- a. Berechnet die Entfernung des Schirms zur Spaltebene, so dass der Interferenzstreifenabstand 1,5 mm ist, wenn sich die Anordnung in Luft befindet.
- b. Wenn der Schirm 2 m zur Spaltebene steht, soll man den Wegunterschied zwischen den Strahlen bestimmen, die in Entfernung von 1,2 mm zum zentralen Maximum interferieren;
- c. Die Entfernung zwischen Schirm und Spaltebene ist $D = 2 \text{ m}$. Berechnet den Abstand zwischen dem dritten Interferenzminimum auf der einen Seite des zentralen Maximums und dem Maximum erster Ordnung auf der anderen Seite des zentralen Maximums.
- d. Berechnet den neuen Interferenzstreifenabstand, wenn die Anordnung in Wasser eingeführt wird und der Abstand zwischen Schirm und Spaltebene $D = 2 \text{ m}$ bleibt. Die Brechungszahl des Wassers ist $n_{\text{Wasser}} = 4/3$.