

Examenul de bacalaureat național 2014

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

Simulare

Man nimmt 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. Ein Schlitten der Masse m bewegt sich geradlinig gleichförmig, unter der Wirkung einer Zugkraft, welche den Winkel α mit der Horizontalen bildet, wie in der nebenstehenden Figur. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen den Kufen des Schlittens und dem Schnee ist μ . Der Ausdruck der Zugkraft ist:



- a. $\frac{\mu mg}{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}$ b. $\frac{\mu mg}{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}$ c. $\frac{\mu mg}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha}$ d. $\frac{\mu mg}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$ (3p)

2. Die physikalische Größe, deren Maßeinheit im I.S. unter der Form $\text{N} \cdot \text{m/s}$ geschrieben wird, ist:

- a. der Impuls b. die Geschwindigkeit c. die Beschleunigung d. die mechanische Leistung (3p)

3. Ein Körper der Masse $3g$ fällt senkrecht und trifft mit der Geschwindigkeit $v_1 = 6 \text{ m/s}$ eine horizontale Fläche. Nach dem Aufprall steigt der Körper in derselben Richtung, aber in entgegengesetztem Sinn, mit der Geschwindigkeit $v_2 = 3 \text{ m/s}$. Wenn die Dauer der Wechselwirkung zwischen Körper und Fläche $\Delta t = 1,8 \text{ ms}$ ist, dann beträgt der Mittelwert der Kraft, welche auf den Körper während des Aufpralls wirkt:

- a. $F = 20 \text{ N}$ b. $F = 15 \text{ N}$ c. $F = 10 \text{ N}$ d. $F = 5 \text{ N}$ (3p)

4. Zwei Radfahrer A und B nähern sich mit den konstanten Geschwindigkeiten $v_A = 54 \text{ km/h}$ beziehungsweise v_B einer Kreuzung. Zu einem Zeitpunkt befindet sich der Radfahrer A 180 m von der Kreuzung und der Radfahrer B 120 m von der Kreuzung. Die beiden Radfahrer erreichen gleichzeitig die Kreuzung. Die Geschwindigkeit v_B beträgt:

- a. 18 m/s b. 15 m/s c. 12 m/s d. 10 m/s (3p)

5. Der Vektor mittlere Beschleunigung hat die Richtung und den Richtungssinn:

- a. der Änderung des Geschwindigkeitsvektors
b. des Vektors mittlere Geschwindigkeit
c. des Vektors Momentangeschwindigkeit
d. des Lagenänderungsvektors

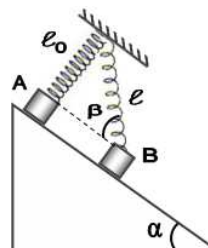
(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper der Masse $m = 400 \text{ g}$ hängt an einer Feder mit vernachlässigbarer Masse und wird in der Lage A im Ruhezustand gehalten, wie in der nebenstehenden Figur. In der Lage A ist die Feder unverformt, hat die Länge $\ell_0 = 0,4 \text{ m}$ und steht senkrecht zur schiefen Ebene. Der Körper gleitet frei auf der schiefen Ebene. Im Augenblick, zu welchem der Körper, beim Herabgleiten, den Punkt B durchläuft, ist seine Beschleunigung null. In der Lage B bildet die Feder den Winkel $\beta = 45^\circ$ mit der Richtung der schiefen Ebene. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper und der schiefen Ebene beträgt $\mu = 0,2$, und der Neigungswinkel der Ebene beträgt $\alpha = 36,8^\circ$ ($\sin \alpha \approx 0,6$).

- a. Zeichnet die Kräfte, die auf den Körper wirken, zum Zeitpunkt, in welchem der Körper den Punkt B beim Herabgleiten durchläuft.
b. Bestimmt die Dehnung der Feder zum Zeitpunkt, in welchem der Körper den Punkt B durchläuft.



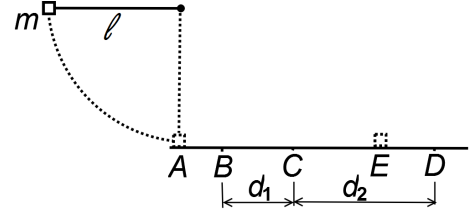
- c. Bestimmt die Elastizitätskonstante der Feder.
d. Berechnet den Wert der Beschleunigung, die der Körper haben würde, wenn er frei, in Abwesenheit der Feder entlang der geneigten Ebene gleiten würde.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper der Masse $m = 80\text{g}$ ist an einem unausdehnbaren Faden mit vernachlässigbarer Masse und der Länge $\ell = 0,8\text{m}$ befestigt. In der Ausgangslage ist der Faden gespannt und horizontal, wie in der nebenstehenden Figur. Der Körper wird freigelassen. Wenn er die senkrechte Lage erreicht, reißt der Faden und der Körper setzt seine Bewegung auf einer horizontalen Fläche fort. Auf dem Abschnitt AB findet die Bewegung ohne Reibung statt, auf dem Abschnitt $BC = d_1 = 1\text{m}$ ist der Gleitreibungskoeffizient konstant und beträgt $\mu_1 = 0,3$, und auf dem Abschnitt $CD = d_2 = 5\text{m}$ steigt der Reibungskoeffizient linear von $\mu = 0$ in C auf $\mu_2 = 0,8$ in D . Der Körper bleibt in E stehen. Bestimmt:

- die mechanische Energie des Körpers zum Zeitpunkt, in welchem er freigelassen wird (die gravitationelle Lagenenergie ist in der Höhe der horizontalen Fläche null);
- den Impuls des Körpers, wenn der Faden die senkrechte Lage erreicht;
- die Geschwindigkeit des Körpers im Punkt C ;
- den Abstand CE , den der Körper bis zum Stehenbleiben zurücklegt.



Examenul de bacalaureat național 2014

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

Simulare

Man nimmt die Avogadro'sche Zahl $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 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: $p \cdot V = \nu RT$.

Die adiabatische Hochzahl ist $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

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

1. Von den untenstehenden physikalischen Größen, ist folgende eine Prozessgröße:

- a. die Temperatur b. die innere Energie c. die Wärme d. das Volumen **(3p)**

2. Die isochore Molwärme eines idealen Gases wird in Funktion der adiabatischen Hochzahl durch folgende Beziehung ausgedrückt:

- a. $C_v = \frac{R}{\gamma}$ b. $C_v = \frac{2R}{2\gamma - 1}$ c. $C_v = \frac{R}{\gamma + 1}$ d. $C_v = \frac{R}{\gamma - 1}$ **(3p)**

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen und der Maßeinheiten jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im I.S. des Produktes μc_p folgende:

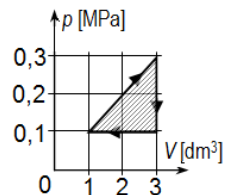
- a. $\text{J} \cdot \text{K}^{-1}$ b. $\text{mol} \cdot \text{J}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ c. $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ d. $\text{K} \cdot \text{mol} \cdot \text{J}^{-1}$ **(3p)**

4. Zwei Körper der gleichen Masse, mit verschiedenen Anfangstemperaturen, zwischen denen die Beziehung $T_2 = 3T_1$ besteht, werden in thermischen Kontakt gebracht. Wenn zwischen den spezifischen Wärmen der beiden Körper die Beziehung $c_1 = 3c_2$ besteht, dann beträgt die Endtemperatur T des Systems, nachdem das thermische Gleichgewicht hergestellt wurde:

- a. $T = 0,5 \cdot T_1$ b. $T = 1,5 \cdot T_1$ c. $T = 3,5 \cdot T_1$ d. $T = 4,5 \cdot T_1$ **(3p)**

5. Ein Wärmekraftmotor, welcher nach dem in nebenstehender Figur dargestellten, reversiblen Zyklus funktioniert, verrichtet in jedem Zyklus eine mechanische Arbeit L mit dem Betrag:

- a. 600 J b. 400 J c. 200 J d. 100 J



(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein an beiden Enden geschlossener Zylinder mit der Länge $L = 2 \text{ m}$ und dem Querschnitt $S = 20 \text{ cm}^2$, wird in zwei gleiche Abteile mit Hilfe eines dünnen Kolbens, der anfangs blockiert ist, geteilt. In beiden Abteilen befindet sich Stickstoff ($\mu_{N_2} = 28 \text{ kg/kmol}$). Im linken Abteil hat das Gas den Druck $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, und im rechten Abteil den Druck $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Die Temperatur in beiden Abteilen wird die ganze Zeit bei einem Wert $t = 27^\circ \text{C}$ konstant gehalten. Die Verlagerung des Kolbens findet ohne Reibung statt. Bestimmt:

- die Stickstoffmenge im rechten Abteil;
- die Dichte des Gases im linken Abteil;
- die Länge L_1 des linken Abteils, nachdem wir den Kolben freilassen und dieser das mechanische Gleichgewicht erreicht;
- die Gasmenge, welche in eines der Abteile eingeführt werden muss, damit der Kolben in die Ausgangslage zurückkommt (in die Zylindermitte).

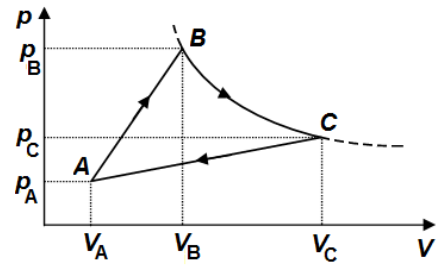
III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Wärmekraftmotor funktioniert nach einem Kreisprozess $ABCA$ welcher in $p-V$ Koordinaten in nebenstehender Figur dargestellt ist. Die Arbeitssubstanz ist ein ideales Gas mit der adiabatischen Hochzahl $\gamma = 5/3$. In der Zustandsänderung BC bleibt die Temperatur konstant.

Man kennt: $p_A = 10^5 \text{ Pa}$, $V_A = 10^{-3} \text{ m}^3$, $p_B = 4p_A$, $p_C = 2p_A$, $V_B = 3V_A$, und $\ln 2 \cong 0,7$. Bestimmt:

- das Volumen welches das Gas im Zustand C besetzt;
- das Verhältnis $\Delta U_{AB} / \Delta U_{CA}$ der Änderungen der inneren Energie des Gases in den Zustandsänderungen AB , CA ;
- die mechanische Arbeit, welche vom Gas während eines Zyklusses mit der Umwelt ausgetauscht wird;
- den Wirkungsgrad des Carnotschen Zyklusses, welcher zwischen den extremen Temperaturen funktionieren würde, welche das Gas beim Durchlaufen des Zyklusses $ABCA$ erreicht.



Examenul de bacalaureat național 2014

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

Simulare

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

1. Der elektrische Widerstand eines fadenförmigen, metallischen Leiters:

- a. ist direkt proportional zur Intensität des Stromes, welcher ihn durchfließt
- b. ist umgekehrt proportional zur angelegten Spannung
- c. hängt von der Natur und den Dimensionen des Leiters ab
- d. hängt von der Dichte des Leiters ab

(3p)

2. Eine Batterie besteht aus drei parallel geschalteten Generatoren mit den Parametern (E, r) , $(2E, 2r)$ und $(3E, 3r)$. Die Klemmen der Batterie werden durch einen Leiter mit vernachlässigbarem Widerstand verbunden. Die Intensität des Stromes, welcher den Leiter durchfließt, beträgt:

- a. $\frac{E}{r}$
- b. $\frac{3E}{r}$
- c. $\frac{E}{3r}$
- d. $\frac{2E}{3r}$

(3p)

3. Die Maßeinheit im I.S. der elektrischen Spannung kann wie folgt geschrieben werden

- a. $\frac{\Omega}{A}$
- b. $\frac{A}{\Omega}$
- c. $\Omega \cdot C \cdot s$
- d. $\Omega \cdot C \cdot s^{-1}$

(3p)

4. Eine Glühlampe der Leistung $P = 30W$, funktioniert bei einer Spannung $U = 60V$. Bei der Temperatur $t_0 = 0^\circ C$ beträgt der Widerstand des Glühfadens der Glühlampe $R_0 = 37,5 \Omega$. Wenn der Temperaturkoeffizient des spezifischen Widerstandes des Glühfadens $\alpha = 10^{-3} \text{ grad}^{-1}$ ist, dann beträgt die Temperatur des Glühfadens während der Funktionierung der Glühlampe:

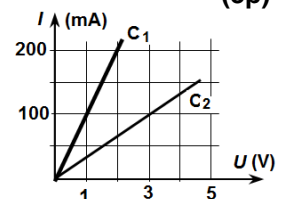
- a. $2200^\circ C$
- b. $2300^\circ C$
- c. $2400^\circ C$
- d. $2500^\circ C$

(3p)

5. Die Strom – Spannungskennlinien zweier Verbraucher sind in nebenstehendem Schaubild dargestellt. Das Verhältnis der elektrischen Widerstände der beiden

Verbraucher, $\frac{R_2}{R_1}$, beträgt:

- a. 1,
- b. 3
- c. 6
- d. 6,25



(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Kupferdraht mit dem elektrischen Widerstand $R = 9 \Omega$, wird an die Klemmen eines Generators mit der elektromotorschen Spannung $E = 12V$ und dem inneren Widerstand $r = 0,5 \Omega$.

geschlossen. Der Draht wird mit Hilfe der befestigten Schieber C_1 , beziehungsweise C_2 in 3 gleiche Teile geteilt, wie in der nebenstehenden Figur.

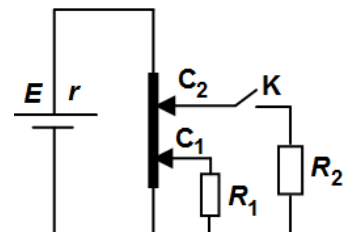
Die elektrischen Widerstände betragen $R_1 = 3\Omega$ und $R_2 = 4,5 \Omega$. Bestimmt:

a. die Länge L des Drahtes, wenn Kupfer den spezifischen Widerstand $\rho = 1,8 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$ und der Querschnittsflächeninhalt des Drahtes $S = 0,1 \text{ mm}^2$ beträgt;

b. die Intensität des Stromes, welcher den Generator durchfließt, wenn der Schalter K offen ist;

c. die elektrische Ladungsmenge, welche den Widerstand R_1 in einem Zeitintervall $\Delta t = 1 \text{ min}$ durchfließt, wenn K geöffnet ist;

d. den äquivalenten Widerstand des äußeren Stromkreises, wenn der Schalter K geschlossen ist.



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Zwei elektrische Generatoren mit den elektromotorschen Spannungen $E_1 = 5\text{ V}$, $E_2 = 3\text{ V}$ und den inneren Widerständen $r_1 = 1\Omega$ und $r_2 = 2\Omega$ sind in Serie geschaltet. An die Klemmen der Schaltung der beiden Generatoren schaltet man einen elektrischen Widerstand R und ein ideales Amperemeter ($R_A \equiv 0$), welches einen Strom der Intensität $I = 1,5\text{ A}$ anzeigt. Bestimmt:

- a. die Anzeige eines idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$), welches an die Klemmen des Generators 2 geschaltet wird;
- b. die im Widerstand R entwickelte Leistung;
- c. den Wirkungsgrad des Leistungstransfers im äußeren Stromkreis;
- d. den Wert R_1 eines Widerstandes ($R_1 \neq R$), welcher dieselbe Leistung wie der Widerstand R verbraucht, wenn er an die Klemmen der Schaltung der Generatoren geschlossen wird.

Examenul de bacalaureat național 2014

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. OPTICĂ

Simulare

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

1. Das Bild eines reellen Gegenstandes, der in einem Abstand von 20 cm vor einer divergenten Linse mit der Konvergenz $C = -5\text{ m}^{-1}$ steht, bildet sich in folgendem Abstand von der Linse:

- a. 5 cm b. 10 cm c. 20 cm d. 30 cm (3p)

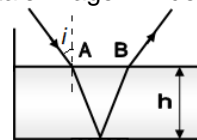
2. Wenn der Fluss der ultravioletten Strahlung, welche auf die Kathode einer Fotozelle fällt, ansteigt und die Frequenz der Strahlung konstant bleibt, dann:

- a. steigt die Geschwindigkeit der von der Kathode emittierten Fotoelektronen
b. steigt die Anzahl der in einer Sekunde von der Kathode emittierten Fotoelektronen
c. fällt die Geschwindigkeit der von der Kathode emittierten Fotoelektronen
d. fällt die Austrittsarbeit der Fotoelektronen. (3p)

3. Zwei Linsen mit den Brennweiten f_1 und f_2 bilden ein verkittetes optisches System. Die Konvergenz des Systems beträgt:

- a. $\frac{1}{f_1 + f_2}$ b. $\frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2}$ c. $\frac{f_1 + f_2}{f_1 f_2}$ d. $f_1 + f_2$ (3p)

4. Auf dem Boden eines Gefäßes mit Wasser befindet sich ein ebener Spiegel in horizontaler Lage. In der nebenstehenden Figur ist der Strahlengang eines Lichtstrahls dargestellt, der in A auf die Wasseroberfläche unter einem Winkel $i = 53,1^\circ$ ($\sin i \approx 0,8$) einfällt. Nach der Reflexion geht der Strahl in Luft über, im Punkt B. Die Brechungszahl des Wassers beträgt $n = 4/3$, und die Tiefe des Wassers $h = 60\text{ cm}$. Der Abstand zwischen den Punkten A und B beträgt:



- a. 1,6 m b. 1,2 m c. 0,9 m d. 0,6 m (3p)

5. Bei der normalen Dispersion wird die Abhängigkeit der Brechungszahl des Mittels von der Wellenlänge des Lichtes durch folgende Beziehung ausgedrückt: $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$. Die Maßeinheit im I.S. für die Konstante B ist:

- a. s^2 b. m^{-2} c. s^{-2} d. m^2 (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Objekt und ein Schirm befinden sich in einem Abstand $d = 1,25\text{ m}$ voneinander, auf einer optischen Bank. Eine dünne, bikonvexe, symmetrische Linse befindet sich zwischen dem Objekt und dem Schirm und bildet auf dem Schirm ein 4mal größeres Bild als das Objekt.

- a. Berechnet den Abstand zwischen Objekt und Linse;
b. Bestimmt die Brennweite der Linse;
c. Macht eine Zeichnung, in welcher ihr die Bildkonstruktion unter den gegebenen Bedingungen veranschaulicht.
d. Berechnet den Krümmungsradius der Linse, wenn die Brechungszahl des Stoffes, aus welchem sie angefertigt ist, $n = 1,5$ beträgt.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Die kohärente Lichtquelle einer Youngschen Vorrichtung sendet monochromatische Strahlungen mit der Wellenlänge $\lambda = 600\text{ nm}$ aus. Die Quelle befindet sich anfangs auf der Symmetrieachse der Vorrichtung, in einem Abstand $d = 10\text{ cm}$ vom Doppelspalt, wobei der Abstand vom Doppelspalt zum Schirm $D = 1\text{ m}$ beträgt. Man misst auf dem Schirm den Abstand a zwischen den Interferenzmaxima I. Ordnung und erhält $a = 0,6\text{ mm}$. Bestimmt:

a. den Spaltenabstand;

b. Die Phasendifferenz zwischen den Wellen, welche, durch Überlagerung, das zweite Interferenzminimum bilden, welches sich über der Symmetrieachse der Vorrichtung befindet.

c. Man vergrößert um $b = 0,5\text{ m}$ den Abstand zwischen dem Schirm und dem Doppelspalt. Berechnet den neuen Wert des Interferenzstreifenabstandes, den man in diesem Fall erhält.

d. Man verlagert die Quelle S um den Abstand $h = 1\text{ mm}$ gegenüber der Symmetrieachse der Vorrichtung, parallel zum Doppelspalt, wie in der nebenstehenden Figur. Wenn der Abstand zwischen dem Schirm E und dem Doppelspalt derselbe wie bei Punkt **c** bleibt, berechnet die Verlagerung des zentralen Maximums.

