

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 2

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. Die Maßeinheit des Impulses eines Körpers, in Grundmaßeinheiten des I.S. ausgedrückt, ist:

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

2. Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ hängt an einem Dynamometer, das an der Decke eines Fahrstuhls befestigt ist. Der Fahrstuhl bewegt sich nach unten mit einer Beschleunigung von 1 m/s^2 . Die Kraft, die das Dynamometer anzeigt, ist:

- a. 0 N b. 9 N c. 10 N d. 11 N (3p)

3. Ein Körper mit der Masse m befindet sich im Ruhezustand auf einer horizontalen Unterlage und explodiert in zwei Teile, deren Massenverhältnis $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$ ist. Die Teile werden in entgegengesetzten

Richtungen geschleudert, wobei der Teil mit der Masse m_1 die Geschwindigkeit 3 m/s hat. Der Betrag der Geschwindigkeit des zweiten Teils ist:

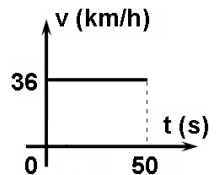
- a. 9 m/s b. 6 m/s c. 3 m/s d. 1 m/s (3p)

4. Ein Körper mit der Masse m verlagert sich **horizontal** mit Reibung, unter Einwirkung einer Kraft, entlang einer Strecke d , wobei der Gleitreibungskoeffizient μ ist. Die mechanische Arbeit des Gewichtes des Körpers ist:

- a. mgd b. $-mgd$ c. μmgd d. 0 (3p)

5. Ein LKW verlagert sich geradlinig entlang einer horizontalen Straße. Die Leistung des Motors ist konstant und hat den Wert $P = 12 \text{ kW}$. Die Zeitabhängigkeit der Geschwindigkeit des LKWs ist im Schaubild nebenan dargestellt. Der Betrag der Widerstandskraft ist:

- a. 0,6 kN
b. 1,2 kN
c. 1,8 kN
d. 2,4 kN



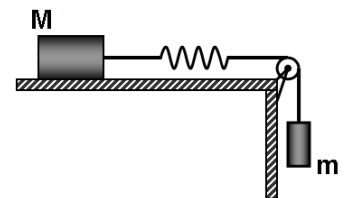
(3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Im System, in der Abbildung nebenan dargestellt, ist der Körper mit der Masse $m = 2 \text{ kg}$ an eine Kiste mit der Masse $M = 8 \text{ kg}$ durch einen nicht ausdehnbaren Faden gebunden, dessen Masse vernachlässigbar ist.

Der Fadens entlang dessen eine elastische Feder eingefügt ist, mit vernachlässigbarer Masse, wird über eine ideale Rolle geführt. Man nimmt die Verformung der Feder direkt proportional mit der verformenden Kraft, so dass eine Verformung von 1 cm einer Kraft von 10 N entspricht. Die Bewegung entlang der Horizontalen findet mit Reibung statt, wobei der Gleitreibungskoeffizient $\mu = 0,2$ ist. Das System wird ohne Anfangsgeschwindigkeit frei gelassen, die Feder erreicht eine konstante Dehnung und die Bewegung des Systems wird gleichförmig beschleunigt.



a. Stellt die Kräfte dar, die auf den Körper mit der Masse m , beziehungsweise auf die Kiste während der Bewegung einwirken.

b. Berechnet die Beschleunigung des Systems.

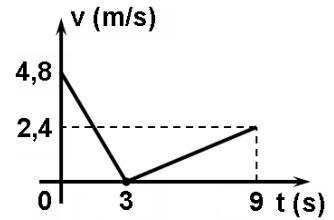
c. Berechnet den Betrag der Dehnung der Feder während der gleichförmig beschleunigten Bewegung des Systems.

d. Berechnet den Betrag einer horizontalen Kraft, die auf die Kiste mit der Masse M einwirken müsste, um das System mit konstanter Geschwindigkeit zu verlagern, wobei die Kiste mit der Masse M nach links bewegt wird.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper mit der Masse $m = 1\text{kg}$ wird von dem Fuße einer ausreichend langen geneigten Ebene entlang dieser nach oben geworfen. Die Bewegung des Körpers entlang der schiefen Ebene findet mit Reibung statt, so dass der Körper zu einem gewissen Zeitpunkt stehenbleibt und danach zur Basis der Ebene zurückkehrt. Die potentielle gravitationelle Energie wird gleich null an der Basis der geneigten Ebene genommen. In der Abbildung nebenan ist die Abhängigkeit des Betrages der Geschwindigkeit von der Zeit dargestellt, beginnend mit dem Wurfmoment bis zur Rückkehr des Körpers an die Basis der Ebene. Bestimmt:



- a. die kinetische Energie des Körpers im Anfangszustand;
- b. die mechanische Arbeit der Reibungskraft zwischen den Zeitpunkten $t_0 = 0\text{s}$ und $t = 9\text{s}$;
- c. den Betrag der Gleitreibungskraft auf der schiefen Ebene;
- d. die mechanische Energie zum Zeitpunkt $t = 3\text{s}$.

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 2

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

$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Zwischen den Zustandsparametern des idealen Gases in einem gegebenen Zustand gilt die Beziehung:

$p \cdot V = \nu RT$. Die adiabatische Hochzahl ist $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$.

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

1. Die Wärme, welche ein Körper an seine Umwelt abgibt, ändert sich mit der Zeit gemäß folgender Beziehung $Q = c \cdot t$, in welcher c eine Konstante darstellt. Die Maßeinheit im I.S. für die Konstante c ist:

- a. J · s b. W/s c. J/s d. J (3p)

2. Die Anzahl der adiabatischen Zustandsänderungen während eines Carnotschen Kreisprozesses ist:

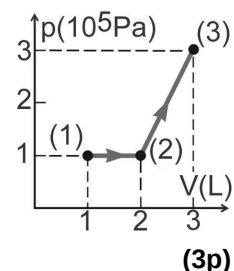
- a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 (3p)

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die physikalische Größe, die durch das Verhältnis $\frac{Q}{m \Delta T}$ definiert ist, folgende:

- a. Molwärme b. spezifische Wärme c. Wärmekapazität d. innere Energie (3p)

4. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit des Druckes eines Gases von seinem Volumen dargestellt, für eine Zustandsänderung, in der die Gasmenge konstant bleibt. Das Verhältnis zwischen der mechanischen Arbeit, die das Gas bei den Zustandsänderungen von (1) zu (2) verrichtet und jener von (2) zu (3) ist gleich:

- a. 0,5
b. 10
c. 15
d. 2,0



5. In einem Prozess, in welchem die Temperatur konstant bleibt, ist die mechanische Arbeit, die eine konstante Gasmenge verrichtet, gleich 50J. Die Wärme, die das Gas während dieses Prozesses mit seiner Umgebung austauscht, ist:

- a. 50J b. 10J c. 0J d. -50J (3p)

II. Löst folgende Aufgabe: (15 Punkte)

Eine zylinderförmige Tasse hat die Höhe $h = 10 \text{ cm}$ und den Flächeninhalt der Basis $s = 10 \text{ cm}^2$. Die Luft in der Tasse hat einen Druck gleich dem Luftdruck $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ und eine Temperatur $t = 17^\circ \text{C}$ und wird luftdicht mit einem Deckel der Masse $M = 100 \text{ g}$ abgeschlossen. Die Molmasse der Luft ist $\mu \approx 29 \text{ g/mol}$, und die isochore Molwärme ist $C_v = 2,5R$. Berechne:

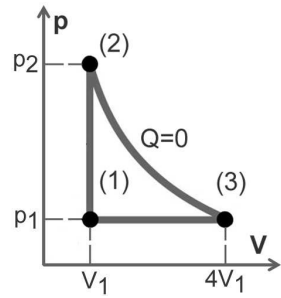
- Die Luftmasse in der Tasse;
- Die Dichte der Luft unter den gegebenen Bedingungen;
- Die minimale Temperatur, bis zu welcher die Luft in der Tasse erwärmt werden muss, damit der Druck der Luft in der Tasse den Deckel hebt;
- Die Wärme, die die Luft in der Tasse aufnimmt, während sie von der Anfangstemperatur auf die Temperatur von Punkt c. erwärmt wird.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan wird der Kreisprozess in $p-V$ Koordinaten dargestellt, nach welchem ein thermischer Motor funktioniert. Das Gas, welches als Arbeitsfluidum verwendet wird, wird als ideales Gas betrachtet und hat die isochore Molwärme $C_V = 2R$. Im Prozess $(2) \rightarrow (3)$ ist die Wärme, die das Gas mit der Umwelt austauscht, gleich null und die Abhängigkeit des Druckes von dem Volumen erfüllt das Gesetz $pV^\gamma = \text{konst}$. Man kennt den Druck und das Volumen im Anfangszustand $p_1 = 10^5 \text{ N/m}^2$, $V_1 = 1 \text{ dm}^3$. Bestimmt:

- die adiabatische Hochzahl des Gases γ ;
- den Betrag des maximalen Druckes, den das Gas während des Kreisprozesses erreicht;
- die Wärme, die das Gas im Prozess $(1) \rightarrow (2)$ aufnimmt;
- den Wirkungsgrad des thermischen Motors.



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 2

Man nimmt die elektrische Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

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

1. Der Energieverbrauch, den zwei verschiedene elektrische Geräte registrieren, ist $W_1 = 360 \text{ kJ}$ beziehungsweise $W_2 = 0,1 \text{ kWh}$. Das Verhältnis zwischen den Energien, welche von den Geräten verbraucht werden, ist W_1 / W_2 gleich:

- a. 1 b. 36 c. 100 d. 3600 (3p)

2. Ein Widerstand R ist an die Klemmen einer konstanten Spannungsquelle angeschlossen, deren innerer Widerstand r ist. Die Klemmenspannung der Batterie ist gleich deren elektromotorischen Spannung, wenn:

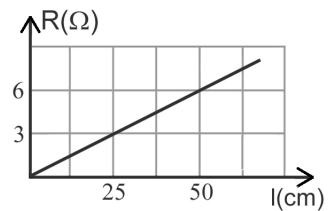
- a. $R = 0$ b. $R = r$ c. $R = 2r$ d. $R \rightarrow \infty$ (3p)

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Beziehung, welche den Wirkungsgrad eines einfachen Stromkreises gibt, folgende:

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

4. Im Schaubild nebenan ist die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes eines Metallleiters von seiner Länge dargestellt. Der Querschnittsflächeninhalt des Leiters ist $S = 1 \text{ mm}^2$, der spezifische Widerstand des Materials, aus welchem der Leiter hergestellt ist, hat den Betrag:

- a. $6 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$
b. $12 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$
c. $12 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}$
d. $12 \cdot 10^{-5} \Omega \text{ m}$



5. Ein Metallleiter wird von einem elektrischen Strom durchflossen, dessen Intensität $I = 3,2 \text{ A}$ beträgt. Die Anzahl der Elektronen, die durch den Querschnitt des Leiters während $\Delta t = 2 \text{ s}$ fließen, ist:

- a. $2 \cdot 10^{16}$ b. $4 \cdot 10^{16}$ c. $2 \cdot 10^{19}$ d. $4 \cdot 10^{19}$ (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

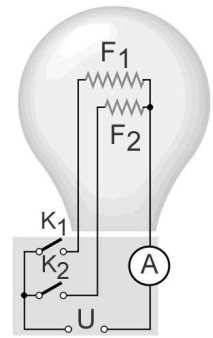
Eine Batterie besteht aus zwei identischen, parallel geschalteten Spannungsquellen mit den inneren Widerständen $r_1 = r_2 = 2 \Omega$. An den Klemmen der Batterie wird eine Reihenschaltung von zwei Widerständen $R_1 = 10 \Omega$ und $R_2 = 13 \Omega$ angeschlossen. Die Klemmenspannung des Widerstandes R_1 ist $U_1 = 5 \text{ V}$. Wenn man den Widerstand der Verbindungsleiter vernachlässigt, berechnet:

- a. den Widerstand des äußeren Stromkreises;
b. die Klemmenspannung des Widerstandes R_2 ;
c. die gesamte Ladungsmenge, welche die Batterie während einer Minute durchquert;
d. die elektromotorische Spannung einer Spannungsquelle.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Glühbirne hat zwei Glühfäden F_1 und F_2 , so wie in der Abbildung nebenan dargestellt wird. Die Glühbirne wird an die Klemmen einer Spannungsquelle mit konstanter Spannung $U = 12V$ angeschlossen. Die Leistung, die von der Glühbirne entwickelt wird, wenn beide Schalter geschlossen sind, ist $P = 72W$. Wenn der Schalter K_1 geschlossen ist und der Schalter K_2 offen ist, verbraucht die Glühbirne eine Energie W in einer Zeitspanne von $\Delta t_1 = 3 \text{ min}$. Dieselbe Energie W wird von der Glühbirne in der Zeitspanne $\Delta t_2 = 6 \text{ min}$ verbraucht, wenn der Schalter K_1 offen und der Schalter K_2 geschlossen ist. Wenn man den inneren Widerstand des Amperemeters vernachlässigt, soll man folgendes bestimmen:



- das Verhältnis zwischen den elektrischen Widerständen der beiden Glühfäden $\frac{R_1}{R_2}$;
- die Stromstärke, die das Amperemeter anzeigt, wenn der Schalter K_1 offen und der Schalter K_2 geschlossen ist;
- die minimale Leistung, welche von der Glühbirne entwickelt wird, während an diese die Spannung U angelegt ist, wenn wenigstens einer der Schalter geschlossen ist. Begründet die Antwort.
- die Zeitspanne Δt in welcher die Glühbirne die Energie W verbraucht, wenn beide Schalter geschlossen sind.

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. OPTICĂ

Varianta 2

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

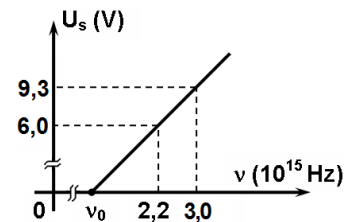
I. Schreibt auf das Lösungsblatt den Buchstaben, dem die richtige Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann hat die maximale kinetische Energie der gesendeten Fotoelektronen dieselbe Maßeinheit wie die physikalische Größe, ausgedrückt durch:

- a. $h \cdot \nu \cdot c^{-1}$ b. $h \cdot (\nu - \nu_0) \cdot e^{-1}$ c. $h \cdot c \cdot \lambda^{-1}$ d. $h \cdot \nu \cdot e$ (3p)

2. In einem Experiment zum Studium des äußeren fotoelektrischen Effektes wird die Sperrspannung der gesendeten Fotoelektronen für verschiedene Frequenzen der einfallenden Strahlung gemessen und man erhält das Schaubild nebenan. Der ungefähre Betrag der elektrischen Elementarladung, mit Hilfe der experimentellen Daten bestimmt, ist:

- a. $15 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
b. $16 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
c. $17 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
d. $18 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



- d. $18 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (3p)

3. Der Lichtstrahl eines Laserpointers breitet sich in Luft aus ($n_{\text{air}} = 1$) und fällt unter einem Einfallswinkel von $i = 60^\circ$ auf die ebene Oberfläche einer durchsichtigen Flüssigkeit aus einem Gefäß. Gegenüber dem einfallenden Strahl wird der gebrochene Lichtstrahl um einen Winkel abgelenkt, der gleich dem halben Einfallswinkel ist. Die Brechungszahl der Flüssigkeit im Gefäß ist:

- a. 1,73 b. 1,6 c. 1,5 d. 1,41 (3p)

4. Ein Lichtobjekt wird senkrecht auf die optische Hauptachse einer konvergenten Linse gesetzt, deren Brennweite f ist. Auf einem Schirm beobachtet man das klare Bild des Objektes. Die Bildhöhe ist gleich der Objekthöhe. Die Entfernung zwischen dem Gegenstand und seinem Bild ist:

- a. $f/2$ b. f c. $2f$ d. $4f$ (3p)

5. Die Konvergenz einer dünnen Linse mit der Brennweite f ist:

- a. $C = -\frac{1}{f}$ b. $C = -f$ c. $C = f$ d. $C = \frac{1}{f}$ (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Um einen Laserstrahl mit dem Querschnittsdurchmesser von 1 mm in einem breiteren Strahl umzuwandeln, verwendet man zwei dünne plan- konvexe Linsen, welche coaxial in einer passenden Entfernung d zueinander angebracht sind. Die beiden Linsen haben die Krümmungsradien der konvexen Oberflächen gleich $|R_1| = 6 \text{ cm}$, beziehungsweise $|R_2| = 12 \text{ cm}$ und gleiche Brechungszahlen $n = 1,6$.

- a. Berechnet die Entfernung d zwischen den Linsen, so dass das Strahlenbündel, das parallel zur optischen Hauptachse auf die erste Linse einfällt, die zweite Linse auch parallel zur optischen Hauptachse verlässt.
b. Bestimmt den Durchmesser des Querschnittes des Strahlenbündels, welches das Linsensystem verlässt.
c. Man nähert die beiden Linsen einander, bis sich die gekrümmten Seiten berühren und füllt den freien Raum zwischen ihnen mit einer durchsichtigen Flüssigkeit. Das reelle Bild eines Gegenstandes, welches in einer Entfernung von 20 cm vor dem Linsensystem steht, befindet sich 60 cm weit von dem Linsensystem. Bestimmt die Konvergenz des Linsensystems
d. Berechnet die Brechungszahl der Flüssigkeit zwischen den Linsen.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Man führt ein Experiment zur Interferenz des Lichtes mit Hilfe der Youngschen Versuchsanordnung durch. Der Spaltenabstand ist $2\ell = 1\text{mm}$. Der Schirm befindet sich in einer Entfernung von $D = 2\text{m}$ zur Spaltenebene und parallel zu dieser. Die kohärente Lichtquelle befindet sich auf der Symmetrieachse der Anordnung in einer Entfernung von $d = 50\text{cm}$ zur Spaltenebene und sendet monochromatisches Licht mit der Wellenlänge $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Bestimmt:

- a. den Interferenzstreifenabstand;
- b. die auf dem Schirm gemessene Entfernung zwischen dem Maximum zweiter Ordnung auf der einen Seite des zentralen Maximums und dem zweiten dunklen Interferenzstreifen auf der anderen Seite des zentralen Maximums;
- c. die Verlagerung des zentralen Maximums, wenn man die Strahlungsquelle S um $y = 1\text{mm}$ senkrecht zur Symmetrieachse nach oben verlagert.
- d. Man ersetzt die ursprüngliche Strahlungsquelle mit einer zweiten, die auch auf der Symmetrieachse der Anordnung steht und gleichzeitig zwei Strahlungen sendet, mit den Wellenlängen $\lambda = 500\text{nm}$ und λ' . Man bemerkt, dass die erste Überlagerung der Interferenzstreifen für das Maximum 6. Ordnung der Strahlung mit der Wellenlänge λ und das Maximum 5. Ordnung für die Strahlung mit der Wellenlänge λ' stattfindet. Berechne die Wellenlänge λ' .