

Examenul de bacalaureat național 2018

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

Variante 2

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. Während einer geradlinigen verzögerten Bewegung 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 der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist der mathematische Ausdruck der elastischen Kraft:

- a. $\vec{F}_e = -k\vec{x}$
- b. $\vec{F}_e = k\vec{x}$
- c. $\vec{F}_e = -\mu\vec{N}$
- d. $\vec{F}_e = \mu\vec{N}$

(3P)

3. Die Maßeinheit im I.S. der physikalischen Größe, die durch das Produkt zwischen Kraft und Geschwindigkeit ausgedrückt wird, ist:

- a. $\text{J} \cdot \text{s}$
- b. J
- c. $\text{W} \cdot \text{s}$
- d. W

(3P)

4. Die mechanische Arbeit, die das Gewicht eines Körpers der Masse 10 kg verrichtet, während dieser von der Erdoberfläche bis in eine Höhe von 50 cm gehoben wird, hat den Wert:

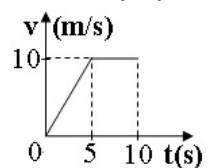
- a. 100 J
- b. 50 J
- c. -50 J
- d. -100 J

(3P)

5. Im Schaubild nebenan, wird die Zeitabhängigkeit der Geschwindigkeit eines Autos dargestellt. Die mittlere Geschwindigkeit des Autos in den ersten 10 s seiner Bewegung ist:

- a. $2,5 \text{ m/s}$
- b. 5 m/s
- c. $7,5 \text{ m/s}$
- d. 10 m/s

(3P)



II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

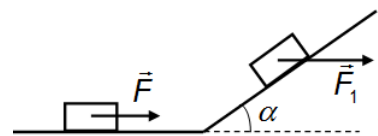
Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ verlagert sich mit konstanter Geschwindigkeit $v = 2 \text{ m/s}$ unter Einwirkung einer horizontalen Kraft $F = 2 \text{ N}$, mit Reibung, auf einer horizontalen Ebene. Anschließend steigt der Körper entlang einer schiefen Ebene unter Einwirkung einer horizontalen Kraft $F_1 = 20 \text{ N}$, wie in der Abbildung nebenan. Die geneigte Ebene bildet einen Winkel $\alpha = 45^\circ$ zur Horizontalen, der Gleitreibungskoeffizient zwischen Körper und schiefe Ebene ist $\mu = 0,2$.

a. Bestimmt die Entfernung entlang der horizontalen Ebene, die vom Körper in der Zeitspanne $\Delta t = 0,25 \text{ s}$ zurückgelegt wird.

b. Berechnet den Gleitreibungskoeffizienten zwischen Körper und horizontaler Ebene.

c. Berechnet den Wert der Beschleunigung des Körpers, während dem Steigen entlang der schiefen Ebene unter Einwirkung der Kraft \vec{F}_1 .

d. Berechnet den Wert, den die horizontale Kraft \vec{F}_1 haben müsste, damit der Körper mit konstanter Geschwindigkeit die schiefe Ebene hinuntergleitet.



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 3 \text{ m/s}$ entlang einer horizontalen Ebene mit Reibung losgelassen. Nachdem der Körper die Entfernung $d = 2 \text{ m}$ zurückgelegt hat, stößt er an das freie Ende einer horizontalen, unverformten Feder, die infolgedessen um $x = 8 \text{ cm}$ komprimiert wird. Das andere Ende der Feder ist an einer vertikalen, unbeweglichen Wand befestigt. Der Körper bewegt sich mit Reibung sowohl vor als auch nach dem Erreichen der Feder. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper und der horizontalen Ebene ist $\mu = 0,2$, die Luftreibung wird vernachlässigt.

a. Berechnet die kinetische Energie des Körpers im Anfangsmoment.

b. Berechnet die Geschwindigkeit des Körpers beim Erreichen (Berühren) der Feder.

c. Berechnet die mechanische Arbeit, die von der elastischen Kraft während dem Komprimieren der Feder verrichtet wird.

d. Bestimmt den mechanischen Impuls des Körpers, beim Zurückkehren in die Lage, wo er die Feder erreicht hat.

Examenul de bacalaureat național 2018

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

Variante 2

Man nimmt: die Avogadrosche Zahl $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die allgemeine Konstante des idealen Gases $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Zwischen den Zustandsparametern des idealen Gases für einen 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. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im I.S.

für die physikalische Größe mit dem Ausdruck $\frac{pV\mu}{RT}$:

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

2. Die Wärme, die notwendig ist, um ein Bleistück der Masse $m = 500 \text{ g}$ ($c_{\text{Blei}} = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$) um $\Delta t = 20^\circ\text{C}$ zu erwärmen, ist:

- a. 2500 kJ b. 1250 kJ c. 2500 J d. 1250 J **(3P)**

3. Eine gegebene Menge eines idealen Gases dehnt sich adiabatisch von einem Zustand mit der Temperatur T_1 bis in einen Zustand mit der Temperatur T_2 aus. Die mechanische Arbeit, die das Gas dabei mit der Umwelt austauscht, kann wie folgt ausgedrückt werden:

- a. $L = \nu C_V (T_2 - T_1)$ b. $L = \nu C_V (T_1 - T_2)$ c. $L = \nu C_p (T_1 - T_2)$ d. $L = \nu C_p (T_2 - T_1)$ **(3P)**

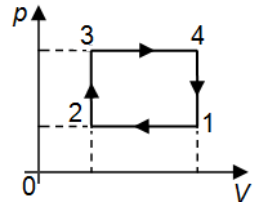
4. Die Dichte einer gegebenen Menge eines idealen Gases wächst während einer:

- a. isobaren Abkühlung b. isobaren Erwärmung c. isothermen Ausdehnung d. isochoren Erwärmung **(3P)**

5. Ein ideales Gas durchläuft die Folge der Zustandsänderungen, die in $p-V$ -Koordinaten in der Abbildung nebenan dargestellt sind. Die Zustandsänderung bei welcher der Körper Wärme aufnimmt, ohne mechanische Arbeit zu verrichten, ist:

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

(3p)



(15 Punkte)

II. Löst folgende Aufgabe:

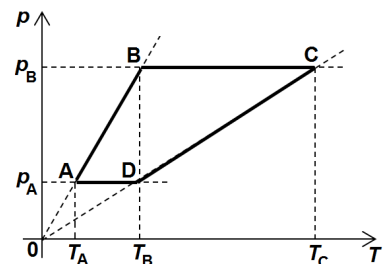
Ein horizontaler Zylinder mit dem Querschnittsflächeninhalt $S = 831 \text{ cm}^2$ und der Länge $L = 60 \text{ cm}$, der an beiden Enden geschlossen ist, wird durch einen dünnen Kolben in zwei Abteile, A und B, geteilt. Der Kolben bewegt sich reibungslos. Anfangs befinden sich in den Abteilen gleiche Stickstoffmengen ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) bei einem Druck $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$, und einer Temperatur $t = 27^\circ\text{C}$. Man führt im Abteil A Stickstoff bei einer Temperatur $t = 27^\circ\text{C}$ ein, bis der Druck im Abteil B $p = 3 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ wird. Berechne:

- a. das Anfangsvolumen des Abteils A;
b. die Stickstoffmenge im Abteil B;
c. die Entfernung x , entlang welcher sich der Kolben verlagert;
d. die Stickstoffmasse, die zusätzlich im Abteil A eingeführt wurde.

III. Löst folgende Aufgabe:

Eine Menge $\nu = 0,24 \text{ mol}$ ($\cong \frac{2}{8,31} \text{ mol}$) eines idealen, einatomigen Gases ($C_V = 1,5R$) durchläuft den thermodynamischen Kreisprozess $A-B-C-D-A$, der in $p-T$ Koordinaten nebenan dargestellt ist. Im Zustand A ist die Temperatur des Gases $T_A = 300 \text{ K}$, im Zustand B gilt $T_B = 3T_A$, und im Zustand D $T_D = T_B$.

- a. Stellt den Kreisprozess in $p-V$ -Koordinaten grafisch dar.
b. Berechne die Änderung der inneren Energie des Gases im Prozess $A-B$.
c. Bestimme die gesamte mechanische Arbeit, die das Gas während einem Zyklus mit der Umwelt austauscht.
d. Bestimme den Wirkungsgrad eines thermischen Motors, der nach dem gegebenen Zyklus arbeiten würde.



(15 Punkte)

Examenul de bacalaureat național 2018

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

Variante 2

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

1. Die Klemmenspannung einer Spannungsquelle mit der elektromotorischen Spannung E und dem inneren Widerstand r , an deren Klemmen ein elektrischer Widerstand R geschaltet ist, kann durch folgende Beziehung ausgedrückt werden:

- a. $\frac{ER}{R+r}$ b. $\frac{Er}{R+r}$ c. $\frac{E}{R(R+r)}$ d. $\frac{Er}{R}$ (3P)

2. Eine der charakteristischen Größen, mit denen der Akkumulator eines Handys beschriftet ist, wird in Milliampere-Stunden ausgedrückt (mAh). Die Größe, welche in dieser Maßeinheit ausgedrückt wird, ist äquivalent mit einer:

- a. elektrischen Energie b. elektrischen Leistung c. elektrischen Spannung d. elektrischen Ladung (3P)

3. Ein Kocher hat die Nennleistung von 2 kW. Die vom Kocher in einem Zeitintervall $\Delta t = 5 \text{ Min}$ verbrauchte Energie ist:

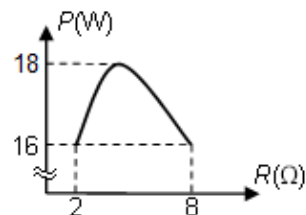
- a. 600 kJ b. 100 kJ c. 60 kJ d. 10 kJ (3P)

4. Der Widerstand eines linearen, homogenen Leiters mit der Länge $\ell = 100 \text{ m}$, und dem Querschnittsflächeninhalt von 1 mm^2 , der aus Aluminium hergestellt ist ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$), beträgt:

- a. 275 Ω b. 27,5 Ω c. 2,75 Ω d. 0,275 Ω (3P)

5. An die Klemmen einer Quelle ist ein Rheostat geschaltet, dessen Widerstand Werte von 2 Ω bis 8 Ω haben kann. Im nebenstehenden Schaubild ist die Leistung des Rheostats in Funktion von seinem Widerstand dargestellt. Der innere Widerstand der Quelle hat den Wert von:

- a. 2 Ω
b. 4 Ω
c. 10 Ω
d. 16 Ω



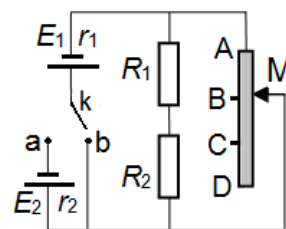
(3P)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Gegeben ist der elektrische Stromkreis, dessen Schema in der nebenstehenden Abbildung dargestellt ist. Der Rheostat AD hat den elektrischen Gesamtwiderstand $R_{AD} = 180 \Omega$. Die Punkte B und C teilen den Rheostat AD in drei gleiche Teile. Man kennt: $E_1 = 7 \text{ V}$, $E_2 = 6 \text{ V}$, $r_1 = 2 \Omega$, $r_2 = 3 \Omega$, $R_1 = 64 \Omega$, $R_2 = 56 \Omega$.

- a. Berechnet den Ersatzwiderstand im äußeren Stromkreis der Generatoren, wenn der Schieber M sich im Punkt B befindet;
b. Der Schalter k befindet sich in der Lage b. und der Schieber M befindet sich im Punkt B. Berechnet die Intensität des Stromes durch den Generator E_1 .
c. Der Schalter k befindet sich in der Lage a. und der Schieber im Punkt C. Berechnet die Klemmenspannung des Generators E_1 .
d. Der Schalter k befindet sich in der Lage a. und der Schieber im Punkt C. Berechnet die Klemmenspannung des Widerstands R_2 .

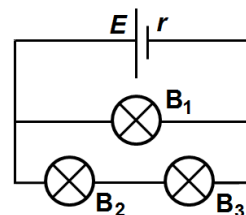


(15 Punkte)

III. Löst folgende Aufgabe:

In der nebenstehenden Abbildung ist das Schema eines elektrischen Stromkreises dargestellt. Der Sockel der Glühlampe B_1 ist mit den Werten 9 V; 0,3 A beschriftet, und der Sockel der Glühlampe B_2 ist mit den Werten 6 V; 0,2 A beschriftet. Alle drei Glühlampen funktionieren bei Nennwerten. Der innere Widerstand des Generators ist $r = 3 \Omega$. Berechnet:

- a. die Nennleistung der Glühlampe B_1 ;
b. den elektrischen Widerstand der Glühlampe B_3 , wenn sie unter Nennbedingungen funktioniert;
c. die vom Generator entwickelte Gesamtleistung;
d. die Energie, welche insgesamt von den 3 Glühlampen in einer Zeit von 10 Minuten verbraucht wird



Examenul de bacalaureat național 2018

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

Variante 2

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

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

1. Im Falle des äußeren photoelektrischen Effektes, führt das Wachsen der Energie der elektromagnetischen Strahlung, die auf die Oberfläche des Metalls in der Zeiteinheit einfällt, wobei die Frequenz konstant bleibt, zum:

- a. Wachsen der Anzahl der in der Zeiteinheit gesendeten Elektronen;
- b. Sinken der Anzahl der in der Zeiteinheit gesendeten Elektronen ;
- c. Wachsen der Geschwindigkeit der elektromagnetischen Strahlung, die auf die Oberfläche der Fotokathode einfällt;
- d. Sinken der Geschwindigkeit der elektromagnetischen Strahlung, die auf die Oberfläche der Fotokathode einfällt;

(3P)

2. Wenn die Symbole jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann wird die Konvergenz eines zentrierten optischen Systems, das durch die Verkittung zweier dünner Linsen erhalten wurde, durch folgende Beziehung ausgedrückt:

- a. $C = C_1 \cdot C_2$
- b. $C = C_1 / C_2$
- c. $C = C_1 + C_2$
- d. $C = C_1 - C_2$

(3P)

3. Wenn die Symbole jene aus den Physiklehrbüchern sind, ist die Maßeinheit im I.S. für die Energie des Photons:

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

(3P)

4. Ein monochromatischer Lichtstrahl kommt aus Luft und dringt in das Wasser eines Schwimmbeckens mit der Tiefe $h = 1,5$ m ein. Der Einfallswinkel des Lichtstrahls auf die Wasseroberfläche beträgt $i = 45^\circ$ und die Brechungszahl des

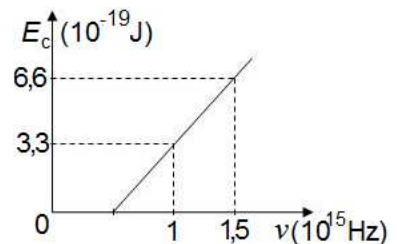
Wassers kann $n = \sqrt{2}$ angenommen werden. Der Abstand vom Einfallspunkt des Lichtstrahls ins Wasser bis zum Punkt, in welchem er den Beckenboden trifft, beträgt ungefähr:

- a. 1,1 m
- b. 1,4 m
- c. 1,7 m
- d. 2,6 m

(3P)

5. In der nebenstehenden Abbildung ist die Abhängigkeit der maximalen kinetischen Energie der durch photoelektrischen Effekt gesendeten Photoelektronen von der Frequenz der elektromagnetischen Strahlung dargestellt, die auf die Oberfläche eines Metalls einfällt. Die minimale Frequenz zur Erzeugung des äußeren photoelektrischen Effektes für dieses Metall beträgt:

- a. $0,5 \cdot 10^{15}$ Hz
- b. $1,5 \cdot 10^{15}$ Hz
- c. $3,3 \cdot 10^{15}$ Hz
- d. $6,6 \cdot 10^{15}$ Hz

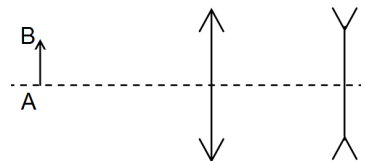


(3P)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Zwei dünne Linsen, eine konvergente und eine divergente, bilden ein zentriertes optisches System. Der Abstand zwischen den Linsen ist 50 cm . Der absolute Betrag der Brennweite jeder Linse ist 20 cm . Ein leuchtender, linearer Gegenstand AB, mit der Höhe von 4 cm , steht vor diesem optischen System, auf der Seite der konvergenten Linse, senkrecht zur optischen Hauptachse, wie in der nebenstehenden Abbildung. Der Abstand des Gegenstandes zur konvergenten Linse beträgt 60 cm .



- a. Bestimmt die Konvergenz der divergenten Linse.
- b. Berechnet den Abstand vom **Gegenstand** zu seinem Bild durch die konvergente Linse
- c. Erstellt eine Zeichnung, in welcher ihr die Bildkonstruktion durch das optische System in der beschriebenen Situation wiedergibt.
- d. Berechnet die Höhe des Bildes des Gegenstandes, welches vom gesamten optischen System gebildet wird.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Youngsche Vorrichtung hat den Abstand des Doppelspaltes $2\ell = 1,5$ mm und den Abstand von der Spaltenebene bis zum Bildschirm $D = 2$ m . Die Lichtquelle sendet eine monochromatische, kohärente Strahlung mit der Wellenlänge $\lambda = 600$ nm aus und befindet sich auf der Symmetrieachse der Vorrichtung.

- a. Berechnet den Interferenzstreifenabstand, den man auf dem Bildschirm beobachtet.
- b. Berechnet den Abstand zum Zentralmaximum, in welchem das Maximum der Ordnung $k = 2$ auf dem Schirm entsteht.
- c. Berechnet den optischen Wegunterschied, für welchen durch Interferenz der helle Interferenzstreifen der Ordnung $k = 3$ auf dem Bildschirm entteht.
- d. Vor einem der Spalten gibt man eine Glaslamelle der Dicke $e = 30$ μm und der Brechungszahl $n = 1,2$. Berechnet die Verlagerung des Interferenzbildes, welche man auf dem Bildschirm beobachtet.