

Examenul de bacalaureat național 2019

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. Schreibe auf das Lösungsblatt den Buchstaben, welcher der richtigen Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. Ein Körper befindet sich auf dem Boden eines Aufzuges, der beschleunigt steigt. Man bezeichnet mit G das Gewicht des Körpers und mit N die normale Reaktion seitens des Bodens. In diesem Fall gilt:

- a. $N = 0$ b. $N > G$ c. $N = G$ d. $N < G$ (3p)

2. Der mechanische Impuls eines Massenpunktes steigt um 10% an. Die relative Änderung seiner kinetischen Energie ist:

- a. 10% b. 11% c. 20% d. 21% (3p)

3. Die Widerstandskraft, die seitens der Luft auf einen fallenden Körper wirkt ist direkt proportional mit seiner Geschwindigkeit $F_r = k \cdot v$. Die Maßeinheit im S.I. für die Proportionalitätskonstante k ist:

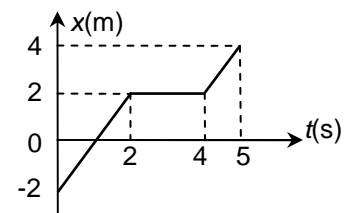
- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1}$ d. $\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$ (3p)

4. Ein Körper wird entlang einer schiefen Ebene hinaufgezogen. Der Neigungswinkel der Ebene zur Horizontalen ist $\alpha = 30^\circ$. Die Zugkraft ist parallel zur geneigten Ebene und ist gleich dem Betrag des Gewichtes des Körpers. Wenn der Betrag der Gleitreibungskraft die Hälfte der Zugkraft darstellt, ist der Wert der Beschleunigung des Körpers:

- a. 0 b. $\frac{g}{2}$ c. $\frac{g}{\sqrt{3}}$ d. $\frac{g\sqrt{3}}{2}$ (3p)

5. Ein Mobil bewegt sich entlang der Ox-Achse. Die Abhängigkeit seiner Koordinate von der Zeit ist im Schaubild nebenan dargestellt. Die mittlere Geschwindigkeit des Mobiles in der Zeitspanne $[0 \text{ s}; 5 \text{ s}]$ hat den Wert:

- a. $0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ b. $0,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ c. $1,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (3p)



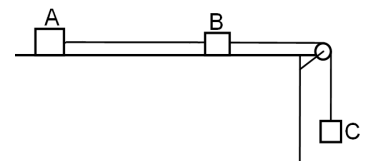
II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der Abbildung nebenan haben die Körper A, B, und C die Massen $m_A = 6 \text{ kg}$, $m_B = 2 \text{ kg}$, beziehungsweise $m_C = 2 \text{ kg}$. Die Fäden AB und BC

sind nicht dehnbar und haben vernachlässigbare Masse, die Rolle hat keine Trägheit und keine Reibung. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper A und der horizontalen Unterlage, ist gleich dem Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper B und der horizontalen Unterlage. Unter diesen Bedingungen verlagert sich das System gleichförmig. Berechnet:

- den Wert der Spannung im Faden zwischen den Körpern B und C;
- den Gleitreibungskoeffizienten zwischen den Körpern und der horizontalen Unterlage;
- die Beschleunigung des Systems gebildet aus B und C, wenn der Faden zwischen den Körpern A und B geschnitten wird;
- die Kraft, die auf die Achse der Rolle unter den Bedingungen von Punkt c drückt.

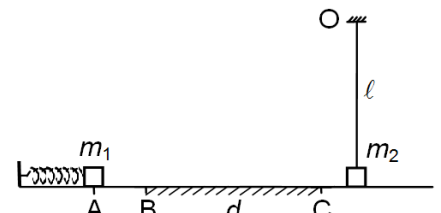


III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Der Körper mit der Masse $m_1 = 200 \text{ g}$ aus der Abbildung nebenan befindet sich auf einer horizontalen Unterlage in Kontakt mit dem freien Ende einer idealen Feder, deren Elastizitätskonstante $k = 500 \text{ N/m}$ ist. Anfangs ist die Feder um $x = AB = 10 \text{ cm}$ komprimiert, und der Körper der Masse m_1 wird im Punkt A gehalten. Nach der Befreiung, dehnt sich die Feder aus und schiebt den Körper, der sich entlang der Horizontalen dehnt. Entlang der Strecke BC, deren Länge $d = 2 \text{ m}$ ist, beträgt der Gleitreibungskoeffizient zwischen Körper und Unterlage $\mu = 0,4$. Außerhalb der Strecke BC werden die Reibungen vernachlässigt. Der Körper der Masse m_1 wird, nachdem er den Punkt C überschreitet, mit einem zweiten Körper der Masse $m_2 = 100 \text{ g}$ gekoppelt, der an einem vertikalen Faden der Länge $\ell = 1 \text{ m}$ im Ruhezustand hängt. Der Faden ist nicht dehnbar und von vernachlässigbarer Masse. Beide Körper können als Massenpunkte betrachtet werden. Berechnet:

- die Geschwindigkeit des Körpers der Masse m_1 , wenn er durch den Punkt B geht;
- die kinetische Energie des Körpers der Masse m_1 wenn er durch den Punkt C geht;
- die Geschwindigkeit beider Körper gleich nach ihrer Kopplung;
- die maximale Höhe gegenüber der horizontalen Unterlage, die vom System gebildet aus den beiden Körpern erreicht wird.



Examenul de bacalaureat național 2019

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 allgemeine Konstante des idealen Gases $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Zwischen den Zustandsparametern des idealen Gases gilt die Beziehung: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Eine Menge eines idealen Gases wird bei einer konstanten Temperatur komprimiert. In diesem Prozess:

- a. nimmt die Dichte des Gases ab
- b. steigt die innere Energie des Gases
- c. gibt das Gas Wärme an seine Umwelt ab
- d. ist die mechanische Arbeit, die das Gas mit der Umwelt austauscht, positiv (3p)

2. Die spezifische Wärme bei konstantem Volumen für ein ideales Gas hat folgenden Ausdruck, abhängig vom adiabatischen Exponenten $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ und von der Molmasse μ des Gases:

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

3. Die Maßeinheit im S.I. der Wärmekapazität eines Körpers ist:

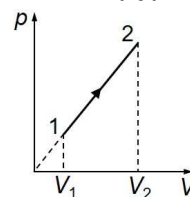
- a. J
- b. $\text{K}^{-1} \cdot \text{J}$
- c. $\text{K} \cdot \text{J}$
- d. $\text{J}^{-1} \cdot \text{K}$ (3p)

4. Ein idealer thermischer Motor funktioniert nach einem Carnot'schen Kreisprozess. Wenn die Wärme, die von der Arbeitssubstanz während einem Zyklus aufgenommen wird, 1,2 mal größer als die verrichtete mechanische Arbeit ist, dann ist das Verhältnis zwischen der absoluten Temperatur der warmen Wärmequelle und jene der kalten Wärmequelle gleich:

- a. 2
- b. 4
- c. 5
- d. 6 (3p)

5. Eine konstante Menge eines idealen einatomigen Gases ($C_v = 1,5R$) durchläuft den thermodynamischen Prozess, der in $p-V$ -Koordinaten im Schaubild nebenan dargestellt ist. Wenn die mechanische Arbeit, die das Gas während dem Prozess verrichtet, $L_{12} = 240 \text{ J}$, dann ist die Änderung der inneren Energie des Gases, ΔU_{12} :

- a. 720 J
- b. 520 J
- c. 360 J
- d. 240 J (3p)

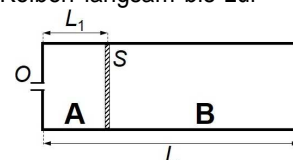


II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Ein Zylinder der Länge $L = 1,2 \text{ m}$ und dem Querschnittsflächeninhalt $S = 83,1 \text{ cm}^2$ hat eine Öffnung O. Der Zylinder ist in zwei Abteile A und B durch einen beweglichen, luftdichten, thermoisolierenden Kolben geteilt, so wie es in der Abbildung nebenan dargestellt wird. Die Öffnung O erlaubt die Verbindung zur atmosphärischen Luft, deren Druck normal ist ($p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$). Anfangs ist die Öffnung offen und der Abteil A hat die Länge $L_1 = 0,3 \text{ m}$. Der Abteil B enthält Helium. Die Gase in beiden Abteile haben dieselbe Temperatur, $T = 300 \text{ K}$, und der Kolben befindet sich im mechanischen Gleichgewicht. Danach wird durch die Öffnung O zusätzlich Luft eingeführt, so dass sich der Kolben langsam bis zur Mitte des Zylinders verlagert. Anschließend wird die Öffnung geschlossen. Berechne:

- a. die Heliummenge im Abteil B;
- b. die zusätzliche Luftmenge bei der Temperatur $T = 300 \text{ K}$, die in Abteil A eingeführt wurde;
- c. den Druck des Heliums im Endzustand im Abteil B wenn die Temperatur des Heliums unverändert bleibt;
- d. die Temperatur bei welcher das Helium im Abteil B erwärmt werden muss, damit der Kolben in die Anfangslage zurückkehrt, wenn die Luft im Abteil A bei der Temperatur $T = 300 \text{ K}$ bleibt und die Öffnung geschlossen bleibt.

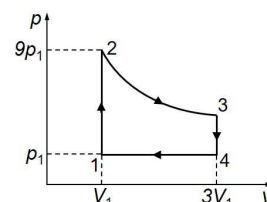


III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Menge eines idealen mehratomigen Gases ($C_v = 3R$) durchläuft den Kreisprozess, wie in der Abbildung nebenan, in welchem die Zustandsänderung $2 \rightarrow 3$ bei konstanter Temperatur stattfindet. Die Wärme, die das Gas während dem isochoren Prozess aufnimmt ist $Q_{12} = 8 \text{ kJ}$. Man kennt $\ln 3 \approx 1,1$.

- a. Stellt den Kreisprozess in $V-T$ -Koordinaten dar.
- b. Berechne die mechanische Arbeit, die das Gas während dem Prozess $2 \rightarrow 3$ verrichtet.
- c. Berechne die Wärme, die das Gas während einem Kreisprozess abgibt.
- d. Berechne den Wirkungsgrad des thermischen Motors, der nach dem Zyklus im Schaubild nebenan arbeitet.



Examenul de bacalaureat național 2019

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

Simulare

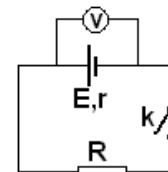
I. Schreibe auf das Lösungsblatt den Buchstaben, welcher der richtigen Antwort für die Aufgaben 1-5 entspricht. (15 Punkte)

1. In der Abbildung nebenan ist das Schaltschema eines elektrischen Stromkreises angegeben.

Die Anzeige des idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$), wenn der Schalter k offen ist, ist:

- a. größer als die elektromotorische Spannung des Generators
- b. null
- c. gleich der elektromotorischen Spannung des Generators
- d. gleich der Klemmenspannung des Verbrauchers.

(3p)



2. Eine Batterie besteht aus drei identischen Generatoren, die in Serie geschaltet sind, jeder hat die elektromotorische Spannung E und den inneren Widerstand r . Drei identische Widerstände, jeder mit dem elektrischen Widerstand $R = 3r$, sind in parallel geschaltet. Die Parallelschaltung ist an den Klemmen der Batterie angeschlossen. Die Stromstärke durch einen Widerstand der Parallelgruppierung ist:

- a. $\frac{E}{3r}$
- b. $\frac{E}{4r}$
- c. $\frac{4E}{3r}$
- d. $\frac{3E}{4r}$

(3p)

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen, jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit im S.I. der Größe mit dem Ausdruck $R \cdot I^2 \cdot \Delta t$ gleich:

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

(3p)

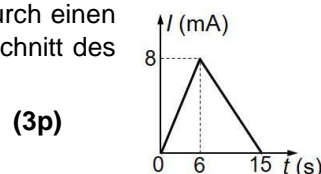
4. Der elektrische Widerstand eines Leiterfadens steigt von $R_0 = 50\Omega$ auf $R = 85\Omega$, wenn die Temperatur des Leiters von 0°C bis 100°C steigt. Man vernachlässigt die Änderung der Leiterdimensionen mit der Temperatur. Der thermische Koeffizient des spezifischen Widerstandes des Leitermaterials ist:

- a. $7 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- b. $7,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- c. $8,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$
- d. $9 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$

(3p)

5. Im Schaubild aus der Abbildung nebenan ist die Abhängigkeit der Stromstärke durch einen Leiter von der Zeit während 15s dargestellt. Die elektrische Ladung, die den Querschnitt des Leiters in dieser Zeitspanne durchquert, ist:

- a. $12 \cdot 10^{-2} \text{ C}$
- b. $9 \cdot 10^{-2} \text{ C}$
- c. $8 \cdot 10^{-1} \text{ C}$
- d. $6 \cdot 10^{-2} \text{ C}$

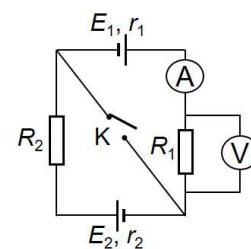


(15 Punkte)

II. Löst folgende Aufgabe:

In der Abbildung nebenan ist das Schaltschema eines elektrischen Stromkreises dargestellt. Die beiden Generatoren haben die elektromotorischen Spannungen $E_1 = 12\text{V}$, $E_2 = 10\text{V}$ und die inneren Widerstände $r_1 = 2\Omega$, bzw. $r_2 = 1\Omega$. Wenn der Schalter K offen ist, zeigt das ideale Amperemeter ($R_A \approx 0\Omega$) die Stromstärke $I_A = 0,5\text{A}$ an und das ideale Voltmeter ($R_V \rightarrow \infty$) die Spannung $U_V = 9\text{V}$. Bestimmt:

- a. den Wert des Widerstandes R_1 ;
- b. den Wert des Widerstandes R_2 ;
- c. die Spannung, die das Voltmeter anzeigt, wenn der Schalter K geschlossen ist;
- d. die Stromstärke durch den Zweig des Schalters K , wenn dieser geschlossen ist.

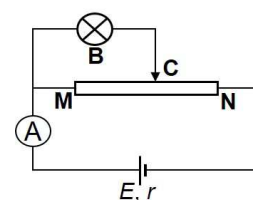


(15 Punkte)

III. Löst folgende Aufgabe:

In der Abbildung nebenan ist das Schaltschema eines elektrischen Stromkreises dargestellt. Die Glühlampe (B) hat die Nennspannung $U_n = 20\text{V}$ und die Nennleistung $P_n = 40\text{W}$, der innere Widerstand des Generators ist $r = 2\Omega$. Der Leiterfaden des Schiebewiderstandes, mit MN bezeichnet, hat den elektrischen Widerstand $R_{MN} = 28\Omega$. Der Schiebekontakt (C) wird so eingestellt, dass die Glühlampe bei ihren Nennwerten funktioniert und das ideale Amperemeter ($R_A \approx 0\Omega$) im Stromkreis in diesem Fall die Intensität $I = 3\text{A}$ anzeigt. Berechnet:

- a. den elektrischen Widerstand der Glühlampe;
- b. den Widerstand des Anteils MC des Leiterfadens des Rheostates;
- c. die Leistung, die der Leiterfaden, MN, des Schiebewiderstandes verbraucht;
- d. den Wirkungsgrad des Leistungstransfers vom Generator zum äußeren Stromkreis.



Examenul de bacalaureat național 2019

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

Simulare

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

1. Ein Lichtstrahl gelangt aus Luft an der Oberfläche eines durchsichtigen Mediums mit der Brechungszahl n . Der reflektierte und der gebrochene Lichtstrahl stehen senkrecht zueinander. der richtige Ausdruck für den Einfallswinkel i ist:

- a. $\sin i = n^{-1}$ b. $\cos i = n$ c. $\operatorname{tg} i = n^{-1}$ d. $\operatorname{tg} i = n$ (3p)

2. Die maximale Wellenlänge für ein Material in dem eine Strahlung fotoelektrischen Effekt hervorruft ist λ_0 . Wenn auf dasselbe Material eine Strahlung der Wellenlänge $\lambda_0 / 3$ einfällt, wird die maximale kinetische Energie der gesendeten Elektronen folgende sein:

- a. $E_c = \frac{hc}{\lambda_0}$ b. $E_c = \frac{2hc}{\lambda_0}$ c. $E_c = \frac{3hc}{\lambda_0}$ d. $E_c = \frac{4hc}{\lambda_0}$ (3p)

3. Die Maßeinheit im SI für die physikalische Größe, gleich dem Verhältnis zwischen der Planck'schen Konstante und der Wellenlänge ist:

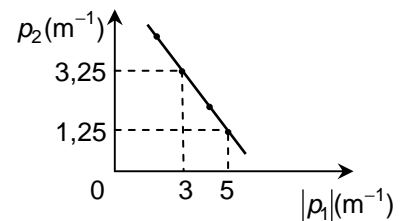
- a. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}$ b. $\text{kg}^{-1} \cdot \text{m} \cdot \text{s}$ c. $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ d. $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (3p)

4. Zwei dünne Linsen mit den Brennweiten $f_1 = 25 \text{ cm}$, bzw. $f_2 = -15 \text{ cm}$, bilden ein zentriertes optisches System. Damit dieses System ein afokales wird, soll die Entfernung zwischen den Linsen folgende sein:

- a. 10 cm b. 20 cm c. 37,5 cm d. 40 cm (3p)

5. Ein Schüler studiert eine konvergente Linse, indem er den Abstand zwischen Linse und Gegenstand misst, x_1 , bzw den Abstand zwischen Linse und Bild, x_2 . Er wiederholt die Messungen und bemerkt, dass, wenn er mit $p_1 = 1/x_1$, bzw. $p_2 = 1/x_2$ bezeichnet und p_2 in Funktion von $|p_1|$ darstellt, eine gerade Strecke erhalten wird. Die Brennweite der Linse, die aus den Daten im dargestellten Schaubild erfolgt, ist:

- a. 6,25 cm b. 16 cm c. 20 cm d. 80 cm (3p)



II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Um die Brennweite einer symmetrischen bikonvexen Glaslinse ($n = 1,5$) zu bestimmen, wird vor dieser, senkrecht auf die optische Hauptachse eine Kerze angebracht und hinter der Linse ein Schirm. Wenn die Kerze in einer Entfernung von 30 cm zur Linse steht, muss der Schirm in einer Entfernung von 60 cm parallel zur Linse angebracht werden, um ein klares Bild auf dem Schirm zu erhalten. Die Kerze hat die Anfangshöhe 5 cm. Berechnet:

- die Brennweite der Linse;
- den Betrag des Krümmungsradiuses einer Linsenfläche;
- die Höhe h_1 die von der Kerze verbrannt ist, bis sich das Bild der Flamme auf dem Schirm um $h_2 = 2 \text{ cm}$ verlagert hat;
- die Entfernung, entlang welcher der Schirm gegenüber der Kerze verlagert werden muss, so dass das Bild klar bleibt, wenn die Linse gegenüber der Kerze um $d_1 = 10 \text{ cm}$ verlagert wird. Gebe auch den Verlagerungssinn des Schirmes an (nähern oder entfernen).

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Young'sche Versuchsanordnung mit dem Doppelspaltabstand von 1 mm, der Entfernung von der Doppelspaltebene zum Schirm 2 m, wird von einer Lichtquelle beleuchtet, die gleichzeitig zwei Strahlungen mit den Wellenlängen $\lambda_1 = 400 \text{ nm}$ und λ_2 sendet. Jede der Strahlungen ist kohärent und monochromatisch. Die gesamte Versuchsanordnung befindet sich in Luft. Man bemerkt, dass die Differenz der Interferenzstreifenabstände der beiden Strahlungen $\Delta i = i_2 - i_1 = 0,4 \text{ mm}$ ist. Berechnet:

- die Wellenlänge λ_2 ;
- den minimalen Abstand zum zentralen Maximum, in dem sich die Maxima der beiden Strahlungen auf dem Schirm überlagern;
- in welcher Entfernung der Schirm verlagert werden muss, so dass der neu erhaltene Interferenzstreifenabstand entsprechend der Strahlung mit der Wellenlänge λ_1 gleich dem ursprünglichen Interferenzstreifenabstand der Strahlung mit der Wellenlänge λ_2 wird;
- die Brechungszahl einer Flüssigkeit, in der die ursprüngliche Versuchsanordnung eingetaucht werden soll, damit der Interferenzstreifenabstand für die Strahlung der Wellenlänge λ_2 um 25% abnimmt im Vergleich zu seinem Wert in Luft.