

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

Simulierung

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. Von der mechanischen Energie eines physikalischen Systems kann man behaupten, dass sie:

- a. eine Prozessgröße ist;
- b. eine Zustandsgröße ist;
- c. immer größer als die kinetische Energie des Systems ist;
- d. immer gleich der vom Gewicht verrichteten mechanischen Arbeit ist.

(3P)

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Definitionsformel des Vektors mittlere Geschwindigkeit:

- a. $\vec{v}_{med} = \frac{\vec{d}}{\Delta t}$
- b. $\vec{v}_{med} = \frac{d}{\Delta t}$
- c. $\vec{v}_{med} = \frac{\vec{F}}{\Delta t}$
- d. $\vec{v}_{med} = \frac{\vec{a}}{\Delta t}$

(3P)

3. Wenn die Symbole der physikalischen Größen und der Maßeinheiten jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit für die Einheitsspannung $\sigma = F \cdot S^{-1}$, in Grundeinheiten des I.S. ausgedrückt, folgende:

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

(3P)

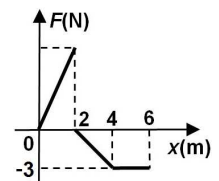
4. Ein Körper wird mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 6 \text{ m/s}$ entlang einer horizontalen Ebene in Bewegung gesetzt. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen Körper und der horizontalen Ebene ist $\mu = 0,4$. Der Weg, den der Körper bis zum Stehenbleiben zurücklegt, beträgt:

- a. 15 m
- b. 9 m
- c. 4,5 m
- d. 2,4 m

(3P)

5. Auf einen Körper, der sich entlang der Ox Achse bewegt, wirkt eine veränderliche Kraft, in Richtung der Ox Achse. Die Änderung der Projektion der Kraft auf die Ox Achse in Funktion der Koordinate x bei welcher sich der Körper befindet, ist in nebenstehender Figur dargestellt. Die gesamte mechanische Arbeit, welche von der Kraft auf den 6m verrichtet wird, ist Null. Der maximale Wert der Kraft, welche auf den Körper wirkt, ist:

- a. 18 N
- b. 12 N
- c. 9 N
- d. 3 N

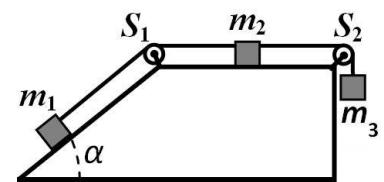


(3P)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Gegeben ist das mechanische System aus der nebenstehenden Figur. Die Massen der drei Körper betragen $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$ und $m_3 = 3 \text{ kg}$. Die geneigte Ebene mit dem Winkel α ($\sin \alpha = 0,8$), ist fest. Man lässt das System frei. Der Körper der Masse m_3 bewegt sich mit der Beschleunigung $a = 1,5 \text{ m/s}^2$ nach unten. Die Fäden sind nichtdehnbar, mit vernachlässigbarer Masse und genügend lang und die Rollen S_1 und S_2 sind ideal. Der Gleitreibungskoeffizient zwischen dem Körper der Masse m_1 und der geneigten Ebene ist gleich dem Gleitreibungskoeffizienten zwischen dem Körper der Masse m_2 und der horizontalen Ebene.

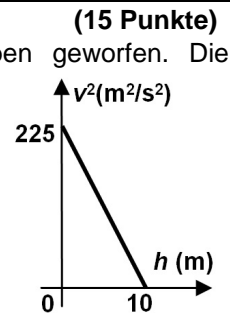


- a. Stellt alle Kräfte dar, die auf den Körper der Masse m_1 wirken.
- b. Berechnet das Verhältnis zwischen dem Betrag der Reibungskraft, welche auf den Körper der Masse m_1 wirkt und dem Betrag der Reibungskraft, welche auf den Körper der Masse m_2 wirkt.
- c. Bestimmt die Kraft, mit welcher der Faden auf die Rolle S_2 drückt.
- d. Bestimmt den Betrag des Reibungskoeffizienten zwischen dem Körper der Masse m_1 und der geneigten Ebene.

III. Löst folgende Aufgabe:

Ein Körper der Masse $m = 0,8 \text{ kg}$ wird von der Erdoberfläche senkrecht nach oben geworfen. Die Widerstandskraft beim Vordringen wegen der Wechselwirkung mit der Luft wird während des gesamten Verlaufs der Bewegung als konstant angenommen. In nebenstehendem Schaubild ist die Abhängigkeit des Quadrates der Geschwindigkeit des Körpers von der Höhe, in welcher er sich befindet, dargestellt, bis zum Zeitpunkt, in welchem er die maximale Höhe erreicht. Bestimmt:

- a. den mechanischen Impuls des Körpers zum Zeitpunkt des Wurfes;
b. die mechanische Arbeit, die vom Gewicht verrichtet wird, vom Zeitpunkt des Wurfes des Körpers bis zum Zeitpunkt, in welchem dieser die maximale Höhe erreicht;
c. die Widerstandskraft beim Vordringen wegen der Wechselwirkung mit der Luft;
d. die verstrichene Zeit, vom Zeitpunkt des Wurfes des Körpers, bis zum Zeitpunkt, in welchem dieser die maximale Höhe erreicht.



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 DE THERMODYNAMIK

Simulierung

Man nimmt: die Avogadrosche Zahl $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, die Gaskonstante $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Zwischen den Zustandsparametern des idealen Gases in einem gegebenen Zustand besteht die Beziehung: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Eine Menge idealen Gases wird adiabatisch komprimiert. In diesem Prozess:

- a. fällt die Dichte des Gases
- b. steigt die innere Energie des Gases
- c. gibt das Gas Wärme an die Umwelt ab
- d. gibt das Gas mechanische Arbeit an die Umwelt ab.

(3P)

2. Die Molwärmen für Gase können mit dem adiabatischen Exponenten $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ ausgedrückt werden. Die

isobare Molwärme eines idealen Gases wird, in Funktion vom adiabatischen Exponenten, durch folgende Beziehung ausgedrückt:

- a. $C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$
- b. $C_p = C_v + \gamma R$
- c. $C_p = \frac{R}{\gamma - 1}$
- d. $C_p = \gamma R - C_v$

(3P)

3. Die Maßeinheit im I.S. der durch das Verhältnis $Q/\Delta T$ der von einem System mit der Außenwelt ausgetauschten Wärme und der Änderung der Temperatur des Systems ausgedrückten physikalischen Größe ist:

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

(3P)

4. Eine Menge idealen Gases aus einem Behälter mit starren Wänden wird von $t_1 = 77^\circ\text{C}$ auf $t_2 = 7^\circ\text{C}$ abgekühlt. Der Druck des Gases fällt um:

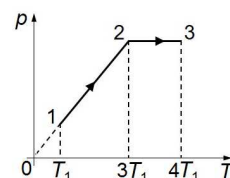
- a. 10%
- b. 11%
- c. 20%
- d. 50%

(3P)

5. Eine konstante Menge idealen, einatomigen Gases ($C_v = 1,5R$) beschreibt eine Reihe von thermodynamischen Prozessen, die im Schaubild aus der nebenstehenden Figur in $p-T$ Koordinaten dargestellt sind. Das Verhältnis zwischen der vom Gas im Prozess $1 \rightarrow 2$ aufgenommenen Wärme und der im Prozess $2 \rightarrow 3$ vom Gas verrichteten mechanischen Arbeit beträgt:

- a. 1,5
- b. 2
- c. 2,5
- d. 3

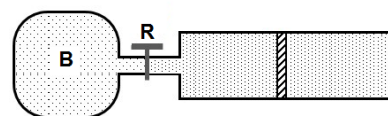
(3P)



(15 Punkte)

II. Löst folgende Aufgabe:

Ein horizontaler Zylinder mit dem Volumen $V_1 = 16,62 \text{ L}$ wird von einem Kolben mit dem Querschnitt $S = 166,2 \text{ cm}^2$ und vernachlässigbarer Dicke, der sich reibungslos bewegen kann, in zwei gleiche Abteile geteilt. Anfangs befindet sich der Kolben im Gleichgewicht. In beiden Abteilen ist Neon ($\mu_{\text{Ne}} = 20 \text{ g/mol}$) bei dem Druck $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$. Eines der Abteile wird mittels eines Rohres mit vernachlässigbarem Volumen, das mit einem anfangs geschlossenen Hahn R versehen ist, mit einem Glaskolben B verbunden, wie in der nebenstehenden Figur. Im Kolben B befindet sich Sauerstoff ($\mu_{\text{O}_2} = 32 \text{ g/mol}$) bei einem Druck $p_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, das Volumen des Kolbens beträgt $V_2 = 8,31 \text{ L}$. Die Temperatur des gesamten Systems bleibt bei dem Wert $T = 250 \text{ K}$ konstant.

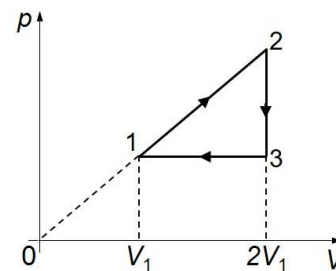


- a. Bestimmt die Dichte des Sauerstoffes im Glaskolben.
- b. Berechnet die Anzahl der Neonatome aus einem der Abteile des Zylinders.
- c. Man öffnet den Hahn langsam. Bestimmt den Abstand, um welchen sich der Kolben verlagert hat, bis er wieder ins mechanische Gleichgewicht kommt.
- d. Bestimmt die mittlere Molmasse des Gasgemisches, das sich nach dem Öffnen des Hahns gebildet hat.

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine Menge $\nu = 4,81 \text{ mol}$ ($\equiv \frac{40}{8,31} \text{ mol}$) zweiatomiges ideales Gas ($C_V = 2,5R$) durchläuft den Kreisprozess, der im Schaubild aus der nebenstehenden Figur dargestellt ist. Die Temperatur des Gases im Zustand 1 ist $T_1 = 300\text{K}$, und $V_2 = 2V_1$. Bestimme:



- die Temperatur des Gases am Ende der Ausdehnung $1 \rightarrow 2$;
- die vom Gas während der Zustandsänderung $1 \rightarrow 2$ aufgenommene Wärme;
- den Wirkungsgrad der Wärmekraftmotors, der nach diesem Zyklus arbeiten würde;
- den Wirkungsgrad eines Wärmekraftmotors, welcher nach einem Carnotschen Zyklus arbeiten würde, zwischen den extremen Temperaturen, die vom Gas im Kreisprozess $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ erreicht werden.

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

Simulierung

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

1. Ein einfacher Stromkreis enthält einen Widerstand, der von elektrischen Generator versorgt wird, dessen innerer Widerstand verschieden von Null ist. Wenn man noch einen identischen Widerstand parallel zum Generator schaltet, dann:

- a. fällt die Intensität des elektrischen Stromes durch den Generator auf die Hälfte
- b. verdoppelt sich die Intensität des elektrischen Stromes durch den Generator
- c. fällt die Klemmenspannung des Generators
- d. steigt die Klemmenspannung des Generators.

(3P)

2. Ein Verbraucher, bestehend aus n identischen, in Serie geschalteten elektrischen Widerständen R , wird an die Klemmen einer Batterie geschaltet, welche aus n identischen, parallel geschalteten Generatoren mit der elektromotorischen Spannung E und dem inneren Widerstand r besteht. Der Wirkungsgrad des Stromkreises beträgt:

- a. $\frac{n^2 R}{R + n^2 r}$
- b. $\frac{n^2 R}{n^2 R + r}$
- c. $\frac{nR}{nR + r}$
- d. $\frac{nR}{R + nr}$

(3P)

3. Die physikalische Größe, deren Maßeinheit im I.S. unter der Form $J \cdot s^{-1} \cdot A^{-2}$ geschrieben wird, ist:

- a. elektrischer Widerstand
- b. elektrische Ladung
- c. elektrische Leistung
- d. elektrische Energie

(3P)

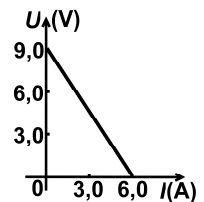
4. Der elektrische Widerstand eines Leiters steigt um 12% wenn die Temperatur des Leiters von $0^\circ C$ auf $80^\circ C$ steigt. Wenn man die Änderung mit der Temperatur der Dimensionen des Leiters vernachlässigt, dann beträgt der thermische Koeffizient des spezifischen Widerstandes des Stoffes, aus welchem der Leiter hergestellt ist:

- a. $1,2 \cdot 10^{-3} K^{-1}$
- b. $1,5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$
- c. $3 \cdot 10^{-3} K^{-1}$
- d. $9,6 \cdot 10^{-3} K^{-1}$

(3P)

5. In der nebenstehenden Figur ist die Abhängigkeit der Klemmenspannung einer Quelle von der Intensität des Stromes durch diese dargestellt. Der innere Widerstand der Quelle hat den Wert:

- a. $0,5 \Omega$
- b. $1,0 \Omega$
- c. $1,5 \Omega$
- d. $2,0 \Omega$



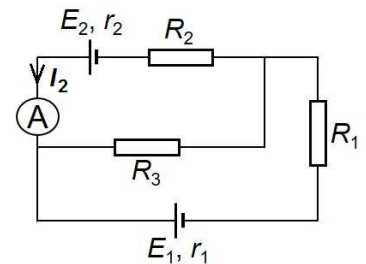
(3P)

II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der nebenstehenden Figur ist das Schema eines elektrischen Stromkreises dargestellt. Man kennt : $E_1 = 27 V$, $r_1 = 2 \Omega$, $E_2 = 36 V$, $r_2 = 5 \Omega$, $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 35 \Omega$. Das ideale, in den Stromkreis geschaltete Amperemeter ($R_A \approx 0 \Omega$) zeigt die Intensität $I_2 = 0,5 A$ an, mit dem in der Figur angegebenen Sinn. Bestimmt:

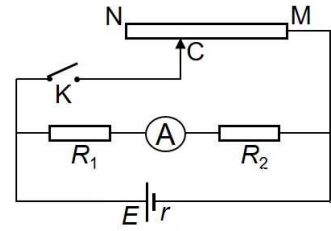
- a. die Klemmenspannung des Generators E_2 ;
- b. die Klemmenspannung des Widerstandes R_1 ;
- c. den elektrischen Widerstand R_3 ;
- d. den Wert des Widerstandes R_3 , so dass die Intensität des elektrischen Stromes durch den Widerstand R_1 Null ist.



III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

In der nebenstehenden Figur ist das Schema eines elektrischen Stromkreises dargestellt. Die Batterie besteht aus vier identischen, in Serie geschalteten Generatoren, mit der elektromotorischen Spannung $E_0 = 1\text{V}$ und dem inneren Widerstand r_0 . Man kennt: $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, und der Leiter NM des Schieberrheostats hat die Länge $L_{NM} = 90\text{cm}$ und den gesamten elektrischen Widerstand $R_{NM} = 48\Omega$. Der Schalter K ist offen und das in den Stromkreis geschaltete ideale Amperemeter ($R_A \approx 0\Omega$) zeigt die Intensität $I = 400\text{mA}$ an.



- Berechnet die gesamte, von der Batterie entwickelte Leistung.
- Berechnet den inneren Widerstand r_0 eines Generators.
- Man schließt den Schalter K und bringt den Schieber (C) in die Mitte des Leiters NM. Berechnet die elektrische Energie, welche vom äußeren Stromkreis im Zeitintervall $\Delta t = 100\text{s}$ verbraucht wird.
- Der Schalter K bleibt geschlossen und der Schieber des Rheostats (C) wird so verschoben, dass die vom äußeren Stromkreis aufgenommene Energie maximal ist. Bestimmt den Abstand, in welchem sich der Schieber vom Punkt M befindet.

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

Simulierung

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

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

1. Das Bild eines reellen Gegenstandes, welches von einer divergenten Linse erzeugt wird, ist:

- a. virtuell, vergrößert b. reell, verkleinert c. virtuell, umgekehrt d. aufrecht, verkleinert **(3P)**

2. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Physiklehrbüchern sind, dann ist die physikalische Bedeutung des Ausdrucks $1 + x_1 \cdot f^{-1}$ folgende:

- a. x_1 b. x_1^{-1} c. β^{-1} d. β **(3P)**

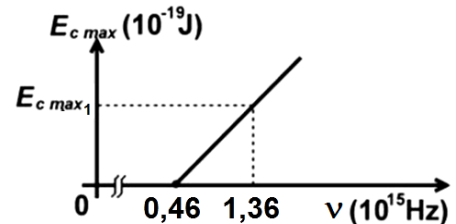
3. Die Maßeinheit im I.S. der durch das Produkt zwischen Frequenz und Wellenlänge einer Strahlung ausgedrückten Größe ist:

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

4. Ein monochromatischer Lichtstrahl kommt aus einem Mittel mit der Brechungszahl $n_1 = 2$ und fällt auf die Trennfläche zwischen diesem und einem anderen Mittel mit der Brechungszahl $n_2 = 1,73 (\cong \sqrt{3})$. Wenn der Einfallswinkel $i = 60^\circ$ beträgt, dann ist der Wert des Brechungswinkels:

- a. 0° b. 30° c. 45° d. 90° **(3P)**

5. Die maximale kinetische Energie der durch äußeren photoelektrischen Effekt gesendeten Fotoelektronen hängt von der Frequenz der Einfallsstrahlung gemäß dem Schaubild aus nebenstehender Figur ab. Die maximale kinetische Energie eines gesendeten Elektrons, wenn die Frequenz der Einfallsstrahlung $\nu_1 = 1,36 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ ist, beträgt:



- a. $3,03 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- b. $5,94 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- c. $8,98 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- d. $9,88 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ **(3P)**

II. Löst folgende Aufgabe:

(15P)

Eine dünne Linse L_1 hat die Konvergenz $C_1 = 5 \text{ m}^{-1}$. In einem Abstand von 70 cm stellt man einen leuchtenden, linearen Gegenstand vor die Linse, senkrecht zur optischen Hauptachse. Das klare Bild des Gegenstandes auf einem Schirm hat die Höhe $|y_2| = 1 \text{ cm}$.

- Macht eine Zeichnung mit der Bildkonstruktion durch die Linse.
- Bestimmt den Abstand zwischen Linse und Schirm.
- Bestimmt die Höhe des Gegenstandes.
- Man bringt mit der Linse L_1 eine andere dünne Linse L_2 in Kontakt. Jedwelches parallele Strahlenbündel, welches in das von den beiden Linsen gebildete optische System eindringt, verlässt das System auch parallel. Bestimmt die Brennweite der Linse L_2 .

III. Löst folgende Aufgabe:

(15P)

Eine kohärente, monochromatische Lichtquelle mit $\lambda = 480 \text{ nm}$ steht auf der Symmetrieachse einer Youngschen Vorrichtung. Der Spaltabstand der Vorrichtung beträgt $2\ell = 0,8 \text{ mm}$, der Abstand zwischen Spaltebene und Schirm ist $D = 3 \text{ m}$.

- Bestimmt die Frequenz der verwendeten Strahlung.
- Berechnet den Interferenzstreifenabstand.
- Bestimmt den Abstand zwischen dem Interferenzmaximum 2. Ordnung auf der einen Seite des zentralen Maximums und dem vierten dunklen Interferenzstreifen auf derselben Seite des zentralen Maximums.
- Vor einen der Spalten gibt man eine dünne Lamelle mit der Dicke $e = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, welche aus einem durchsichtigen Material hergestellt ist. Man bemerkt, dass sich das zentrale Maximum in die Position verlagert hat, welche anfangs vom Minimum 3. Ordnung eingenommen wurde. Bestimmt die Brechungszahl des Materials, aus welchem die Lamelle hergestellt ist.