

EXAMENUL DE BACALAUREAT - 2010

Proba scrisă la Fizică

MODELL

Proba E-d): Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

A. MECHANIK

Man nimmt die Gravitationsbeschleunigung $g = 10\text{m/s}^2$.

I. Schreibt für die Aufgaben 1-5 denjenigen Buchstaben auf das Übungsblatt, welcher der richtigen Antwort entspricht. (15 Punkte)

1. gemäß dem Hookeschen Gesetz, ist die Ausdehnung direkt proportional mit:

- dem Elastizitätsmodul
- der Elastizitätskonstante
- der verformenden Kraft
- dem Flächeninhalt der Querschnittsfläche. (3p)

2. Die richtige Beziehung zwischen der Aktion und Reaktion, die Kräfte, die bei der Wechselwirkung zwischen zwei Körper erscheinen, ist:

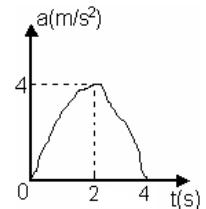
- $|\vec{F}_{AB}| = -|\vec{F}_{BA}|$
- $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$
- $\vec{F}_{AB} - \vec{F}_{BA} = 0$
- $F_{AB} = 2 \cdot F_{BA}$. (3p)

3. Um einen Körper in eine Höhe $h = 2\text{m}$ zu heben, übt der Motor eines Krans eine mechanische Arbeit von $L = 100\text{kJ}$ während der Zeitspanne $\Delta t = 4\text{s}$. Die mittlere Leistung des Kranmotors während dieser Zeitspanne ist:

- $P = 25\text{ kW}$
- $P = 50\text{ kW}$
- $P = 200\text{ kW}$
- $P = 400\text{ kW}$ (3p)

4. die physikalische Größe, die im S.I. unter folgender Form geschrieben werden kann $\frac{\text{J}}{\text{m} \cdot \text{kg}}$ ist

- Beschleunigung
- mechanische Leistung
- Kraft
- Geschwindigkeit (3p)



5. Im anliegenden Schaubild ist die Abhängigkeit der Beschleunigung eines Körpers von der Zeit dargestellt. Der Körper erreicht die maximale Geschwindigkeit zum Zeitpunkt:

- 4s
- 2s
- 1s
- 0 (3p)

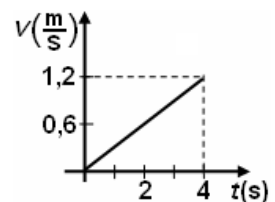
II. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Zwei Menschen schieben ein Auto mit der Masse $M = 1,5\text{t}$ entlang eines horizontalen Weges während einer Zeitspanne $\Delta t = 4\text{s}$. Die beiden wirken nebeneinander, praktisch im selben Punkt, mit parallelen horizontalen Kräften,

$F_1 = 400\text{ N}$ beziehungsweise $F_2 = 500\text{ N}$. Die Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Autos von der Zeit ist im anliegenden Schaubild dargestellt.

- Bestimmt die Beschleunigung des Autos.
- Stellt die Kräfte dar, die auf das Auto wirken, und bestimmt den Betrag der resultierenden Widerstandskraft. Man nimmt an, dass die resultierende Widerstandskraft konstant bleibt.
- Bestimmt den Weg, den das Auto in der Zeitspanne $\Delta t = 4\text{s}$ zurücklegt.



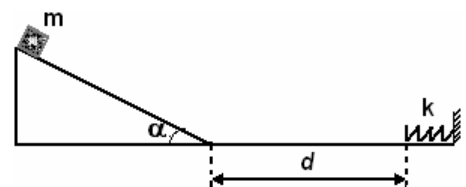
- Wenn man annimmt, dass die Widerstandskraft konstant ist und den Betrag $F_r = 450\text{ N}$ hat, bestimmt die Zeitspanne, die vergeht beginnend mit dem Aufhören der Einwirkung der Kraft der Menschen bis zum Stehenbleiben des Autos.

(15 Punkte)

III. Löst folgende Aufgabe:

Der Endteil einer Achterbahn in einem Vergnügungspark kann wie folgt modelliert werden: eine geneigte Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$ zur Horizontalen und der Länge $\ell = 6\text{m}$ welche mit einer horizontalen Strecke fortgesetzt wird, deren Länge $d = 11\text{m}$ ist (siehe das anliegende Bild). Das Fahrzeug mit der Masse $m = 200\text{kg}$, gleitet die schiefe Ebene abwärts mit einer Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 2\text{ m/s}$. Die Bewegung entlang der schiefen Ebene ist reibunglos. Der Übergang zur horizontalen Strecke ist ohne Geschwindigkeitsverluste. Entlang der Horizontalen hat der Reibungskoeffizient den Wert $\mu = 0,25$. Nachdem das Fahrzeug die

Entfernung d zurückgelegt hat, stößt es auf eine anfangs unverformte Feder mit der Elastizitätskonstante $k = 20\text{ kN/m}$, die er komprimiert bis er stehenbleibt. Bestimmt:



- die gesamte mechanische Energie des Fahrzeugs an der Spitze der schiefen Ebene (man nimmt die potentielle Energie am Fuße der schiefen Ebene gleich Null);
- die Geschwindigkeit des Fahrzeugs am Fuße der schiefen Ebene;
- die mechanische Arbeit der Widerstandskraft entlang der Horizontalen;
- die maximale Kompression der Feder, wenn die Reibung während ihrer Komprimierung vernachlässigt wird.

Proba E-d): Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

B. Thermodynamik

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

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

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

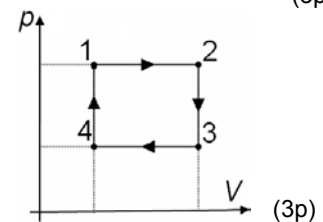
1. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, dann ist die Maßeinheit der

physikalischen Größe, die durch $\frac{\rho RT}{\mu}$ ausgedrückt wird gleich:

- a. K b. J c. Pa d. J/K (3p)

2. Die mechanische Arbeit, die das Gas mit der Umwelt austauscht hat den größten Betrag während der Umwandlung:

- a. $1 \rightarrow 2$
b. $2 \rightarrow 3$
c. $3 \rightarrow 4$
d. $4 \rightarrow 1$



3. Von den aufgezählten Zustandsänderungen ist folgende, jene bei der die innere Energie steigt:

- a. adiabatische Ausdehnung
b. Ausdehnung bei konstantem Druck
c. Kompression bei konstantem Druck
d. Kompression bei konstanter Temperatur. (3p)

4. Ein ideales Gas dehnt sich nach dem Gesetz $p^2V = \text{konst.}$ aus. Während dem Prozess wird die Temperatur des Gases:

- a. sinken b. steigen c. konstant bleiben d. steigen dann sinken (3p)

5. Während jedem Kreisprozess wird ein Motor die Wärme $Q_{\text{auf}} = 400 \text{ J}$ von der warmen Wärmequelle aufnehmen und die Wärme $Q_{\text{ab}} = -300 \text{ J}$ an die kalte Wärmequelle abgeben. Die mechanische Arbeit die von der Arbeitssubstanz während einem Kreisprozess verrichtet wird, ist:

- a. 100 J b. 300 J c. 400 J d. 700 J (3p)

II. Löst folgende Aufgabe:

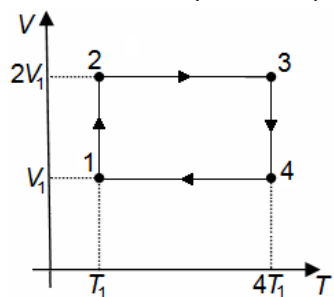
(15 Punkte)

Ein thermodynamisches System arbeitet nach dem Kreisprozess 12341 der im anliegenden Schaubild in V-T Koordinaten dargestellt ist. Die Arbeitssubstanz ist

$\nu = 1 \text{ mol}$ eines idealen einatomigen Gases ($C_V = \frac{3}{2}R$), die Temperatur im Zustand

1 ist $T_1 = 300 \text{ K}$. Man kennt $\ln 2 = 0,693$.

- a. Stellt das Schaubild des Kreisprozesses in p-V Koordinaten grafisch dar.
b. Berechnet die innere Energie des Gases im Zustand 3.
c. Bestimmt den Betrag der aufgenommenen Wärme, während einem Kreisprozess.
d. Berechnet die mechanische Arbeit, die während einem Kreisprozess mit der Umwelt ausgetauscht wird.



(15 Punkte)

III. Löst folgende Aufgabe:

Eine Flasche hat das Volumen $V = 8,31 \text{ dm}^3$ und enthält $m_1 = 8 \text{ g}$ Sauerstoff und $m_2 = 21 \text{ g}$ Stickstoff bei einer Temperatur $t = 27^\circ \text{ C}$. Sauerstoff und Stickstoff werden als ideale Gase betrachtet und haben die Molmassen $\mu_1 = 32 \text{ kg/kmol}$ beziehungsweise $\mu_2 = 28 \text{ kg/kmol}$. Die Flasche hält einen maximalen Druck von $p_{\text{max}} = 6 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ aus. Bestimmt:

- a. den Druck des Gasgemisches in der Flasche;
b. die Anzahl der Stickstoffmoleküle;
c. die Molmasse des Gemisches;
d. die maximale Temperatur bis zu welcher die Flasche erwärmt werden kann, ohne zu explodieren.

Proba E-d): Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

C. ERZEUGUNG UND ANWENDUNG DES GLEICHSTROMES

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

I. Schreibt für die Aufgaben 1-5 denjenigen Buchstaben auf das Übungsblatt, welcher der richtigen Antwort entspricht. (15 Punkte)

1. Wenn man weiß, dass die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, zeigt welche der folgenden Ausdrücke die Maßeinheit der elektrischen Ladung ergeben:

- a. $\frac{I}{\Delta t}$ b. $\frac{U^2}{R} \Delta t$ c. $I^2 R$ d. $\frac{W}{U}$ (3p)

2. An den Enden eines Metallleiters mit dem Widerstand R wird eine elektrische Spannung U angelegt. Wenn e die elektrische Elementarladung ist, dann ist die Anzahl der Elektronen, die in der Zeitspanne t durch den Querschnitt eines Leiters fließt, gleich:

- a. $N = \frac{Ut}{eR}$ b. $N = \frac{eR}{U}$ c. $N = \frac{eR}{Ut}$ d. $N = \frac{Rt}{Ue}$ (3p)

3. Der Widerstand eines linearen, homogenen Leiters der Länge $\ell = 100 \text{ m}$, mit dem Querschnittsflächeninhalt 1 mm^2 , aus Aluminium ($\rho_{Al} = 2,75 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$), hat den Betrag:

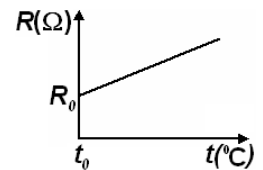
- a. $0,275 \Omega$ b. $2,75 \Omega$ c. $27,5 \Omega$ d. 275Ω (3p)

4. Die elektromotorische Spannung eines Gleichstromgenerators ist zahlenmäßig gleich der mechanischen Arbeit, die für die Beförderung der elektrischen Einheitsladung:

- a. im gesamten geschlossenen Stromkreis
b. zwischen den Generatorklemmen im äußeren Stromkreis
c. zwischen den Generatorklemmen im inneren Stromkreis
d. zwischen jedwelchen zwei Punkten des äußeren Stromkreises verrichtet wird (3p)

5. Im anliegenden Schaubild ist die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Temperatur dargestellt. Wenn die Symbole der physikalischen Größen jene aus den Lehrbüchern sind, dann ist die Steigung der Geraden gleich:

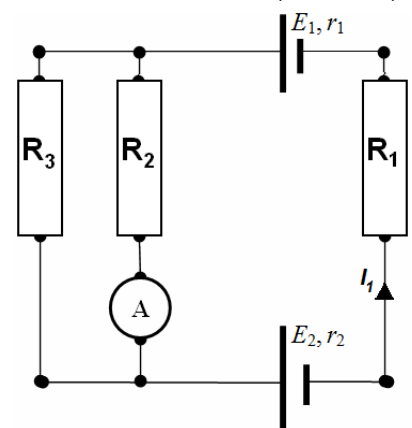
- a. R_0 b. $R_0 \cdot \alpha \cdot t$ c. $R_0 \cdot \alpha$ d. α (3p)



II. Löst folgende Aufgabe:

Im anliegenden Schaltschema kennt man die elektromotorische Spannung der Batterie 1 $E_1 = 4,5 \text{ V}$, die inneren Widerstände der beiden Quellen sind $r_1 = r_2 = 1 \Omega$, die drei Widerstände sind $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 2,5 \Omega$ und $R_3 = 1,5 \Omega$. Das Amperemeter im Stromkreis ist reell und hat den Widerstand $R_A = 0,5 \Omega$. Die Skala des Amperemeters hat 100 Einheiten und die maximale Anzeige gleich 1 A . Der Zeiger des Amperemeters ist bei der 20.ten Einheit. Der Sinn des Stromes durch R_1 ist in der Abbildung angegeben. Bestimmt:

- a. die Stromstärke durch den Widerstand R_3 ;
b. den Erstwiderstand des äußeren Stromkreises;
c. die elektromotorische Spannung E_2 der Batterie 2;
d. die Anzeige des idealen Voltmeters ($R_V \rightarrow \infty$) der an den Klemmen der Spannungsquelle 1 angeschlossen wird.



(15 Punkte)

III. Löst folgende Aufgabe:

Die elektrische Schaltung eines Autos enthält zwei Verbraucher mit den Nennwerten 12 V , 36 W , beziehungsweise 12 V , 24 W . Die beiden Verbraucher sind parallel geschaltet. Die so gebildete Gruppierung wird von einer Anzahl identischer, in Serie geschalteter Batterien versorgt. Die elektromotorische Spannung der Batterie ist $E = 6 \text{ V}$, der innere Widerstand ist $r = 0,4 \Omega$. Der gesamte Widerstand der Verbindungsleiter ist $R_{\text{fire}} = 0,8 \Omega$. Berechnet:

- a. die elektrischen Widerstände der beiden Verbraucher bei normaler Funktionsweise;
b. die Energie, welche von den beiden Verbrauchern während einer Minute verbraucht wird;
c. die Anzahl der Batterien, welche für die normale Funktionsweise der Verbraucher notwendig ist;
d. den Wirkungsgrad der Leistungsübertragung von den Batterien zu den Verbrauchern.

Proba E-d): Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

D. OPTIK

Man nimmt die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, die Plancksche Konstante $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J · s, die elektrische Elementarladung $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C, die Masse des Elektrons $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

I. Schreibt für die Aufgaben 1-5 denjenigen Buchstaben auf das Übungsblatt, welcher der richtigen Antwort entspricht. (15 Punkte)

1. Ein Lichtstrahl fällt auf die Trennfläche zwischen zwei optischen Medien mit den Brechungszahlen n_1 und n_2 , das Licht geht aus dem Medium 1 in das Medium 2 über. Der Einfallswinkel ist gleich dem Brechungswinkel wenn:

- a. $n_1 > n_2$ b. $i = 0^\circ$ c. $n_1 < n_2$ d. $i = 90^\circ$ (3p)

2. Beim Studium des äußeren fotoelektrischen Effektes wurde festgestellt, dass die Intensität des Sättigungsstromes:

- a. direkt proportional mit der Frequenz der einfallenden Strahlung ist, wenn der Strahlungsfluss konstant bleibt
b. indirekt proportional mit der Frequenz der einfallenden Strahlung ist, wenn der Strahlungsfluss konstant bleibt
c. direkt proportional mit dem Fluss der einfallenden Strahlung ist, wenn die Frequenz konstant bleibt
d. indirekt proportional mit dem Fluss der einfallenden Strahlung ist, wenn die Frequenz konstant bleibt. (3p)

3. Zwei dünne, identische Linsen haben jede die Konvergenz $C = 5 \delta$. Sie werden coaxial so gestellt, dass ein parallel zur optischen Hauptachse auf die erste Linse einfallender Strahlenbündel die zweite Linse auch parallel zur optischen Hauptachse verlässt. Der Abstand zwischen den Linsen ist:

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

4. Ein kleiner ebener Spiegel befindet sich an der Wand in Höhe $h = 60$ cm zum Boden. Die Höhe, in welcher eine Lichtquelle an der gegenüberliegenden Wand angebracht ist, damit ein Lichtfleck in der Mitte des Fußbodens entsteht, ist:

- a. 1,8 m b. 1,5 m c. 1 m d. 0,6 m (3p)

5. Eine bikonvexe Linse befindet sich in Luft und bildet ein reelles Bild für einen Gegenstand, der senkrecht zur optischen Hauptachse steht. Die Bildgröße ist größer als die Gegenstandsgröße wenn die Objektweite x_1 , folgende Bedingung erfüllt:

- a. $3f > |x_1| > 2f$ b. $-x_1 = f$ c. $f < -x_1 < 2f$ d. $f < -x_1 < 0$ (3p)

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Eine dünne Linse mit der Brennweite $f_1 = 25$ cm erzeugt ein Bild auf einem Schirm für einen Gegenstand, der sich in Entfernung 75 cm vor der Linse senkrecht zu deren Hauptachse befindet.

- a. Bestimmt die Entfernung zwischen Gegenstand und Bild.
b. Stellt die Bildkonstruktion durch die Linse für den angegebenen Fall dar.
c. An die erste Linse wird eine zweite gekittet, deren Konvergenz $C_2 = -1 \delta$ ist. Bestimmt die Objektweite, so dass auf dem Bildschirm, der in entsprechender Entfernung gebracht wird, ein klares verdoppeltes Bild entsteht.
d. Bestimmt die Konvergenz der Linse, wenn diese in Wasser eingetaucht wird ($n_{\text{lentilă}} = 1,5$, $n_{\text{apă}} = 4/3$).

III. Löst folgende Aufgabe:

(15 Punkte)

Für das Studium des äußeren fotoelektrischen Effektes wird eine Fotozelle verwendet deren Kathode aus einem beliebigen Metall besteht. Man bestimmt die Abhängigkeit zwischen der Potentialdifferenz, die den Fotoelektronenstrom annulliert und der Frequenz ν der monochromatischen, auf die Kathode einfallenden Strahlung, wobei die Werte in der Tabelle nebenan erhalten werden.

a. Bestimmt die theoretische Abhängigkeit der Stoppspannung U_s von der Frequenz ν der einfallenden Strahlung,

$\nu(10^{14} \text{ Hz})$	9,2	10,4	11,6	12,8	14,0	15,5
U_s (V)	0	0,50	1,00	1,50	2,00	2,60

$U_s = f(\nu)$. Stellt das Schaubild $U_s = f(\nu)$ aufgrund der experimentellen Daten grafisch dar.

- b. Bestimmt die mechanische Austrittsarbeit der Fotoelektronen.
c. Bestimmt die maximale Wellenlänge der einfallenden monochromatischen Strahlung, so dass die Kathode noch Fotoelektronen emittieren kann.
d. Bestimmt die maximale Geschwindigkeit der gesendeten Fotoelektronen, wenn die Kathode mit Strahlungen der Wellenlänge $\lambda = 214$ nm bestrahlt wird.

Examenul de bacalaureat - 2010
Proba scrisă la Fizică
BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

MODEL

- Se punctează oricare alte formulări/ modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

A. MECHANIK

(45 puncte)

Thema I

Nr.Item	Lösung	Punctaj
1.1.	c	3p
2.	b	3p
3.	a	3p
4.	a	3p
5.	a	3p
Gesamtpunktezahl Themat		15p

Thema II

II.a.	für: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ Endergebnis: $a = 0,3 \text{ m/s}^2$	2p 1p	3p
b.	für: Darstellung der Kräfte ($\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{G}, \vec{N}, \vec{F}_r$) $M \cdot a = F_1 + F_2 - F_r$ Endergebnis: $F_r = 450 \text{ N}$	2p 1p 1p	4p
c.	für: $d = v_m \cdot \Delta t$ $v_m = \frac{v_{fin} + v_{in}}{2}$ Endergebnis: $d = 2,4 \text{ m}$	2p 1p 1p	4p
d.	für: $F_r = -M \cdot a_1$ $a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{v_{f1} - v_{i1}}{\Delta t_1}; v_{f1} = 0$ Endergebnis: $\Delta t_1 = 4 \text{ s}$	1p 2p 1p	4p
TOTAL Thema II			15p

Thema III

III.a.	für: $E_t = \frac{mv_0^2}{2} + mgh$ $E_t = \frac{mv_0^2}{2} + mg\ell \sin \alpha$ Endergebnis: $E_t = 6400 \text{ J}$	1p 1p 1p	3p
b.	für: Anwendung des Gesetzes der Erhaltung der Energie oder ähnliches $\frac{mv_0^2}{2} + mgh = \frac{mv^2}{2}$ $v = \sqrt{v_0^2 + 2g\ell \sin \alpha}$ Endergebnis: $v = 8 \text{ m/s}$	2p 1p 1p	4p
c.	für: $F_f = \mu N$	1p	4p

	$L_{F_f} = F_f \cdot d \cdot \cos 180^\circ$	1p	
	$L_{F_f} = -\mu mgd$	1p	
	Endergebnis: $L_{F_f} = -5500 \text{ J}$	1p	
d.	für: $\Delta E_c = L$	1p	4p
	Mechanische Arbeit der elastischen Kraft $L_e = -\frac{kx^2}{2}$	1p	
	$x = \sqrt{\frac{2 L_e }{k}}$	1p	
	Endergebnis: $x = 0,3 \text{ m}$	1p	
TOTAL Thema III			15p

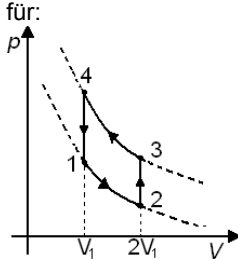
B. THERMODYNAMIK

(45 puncte)

Thema

Nr.Item	Lösung	Punctaj
I.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	b	3p
4.	b	3p
5.	a	3p
TOTAL Thema I		15p

Thema II

II.a.	für: 	4p	4p
b.	für $T_3 = 4T_1$ $U = \frac{3}{2} \nu RT_3$ Endergebnis: $U \cong 14,96 \text{ kJ}$	1p 1p 1p	3p
c.	für: $Q_p = Q_{12} + Q_{23}$ $Q_{12} = \nu RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$ $Q_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ Endergebnis: $Q_p \cong 12,95 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Für: $L = L_{12} + L_{23} + L_{34} + L_{41}$ $L_{23} = L_{41} = 0$ $L = \nu RT_1 \ln \frac{V_2}{V_1} + \nu RT_3 \ln \frac{V_1}{V_2}$ Endergebnis: $L \cong 5,18 \text{ kJ}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL Thema II			15p

Thema III

III.a.	<p>für:</p> $v = v_1 + v_2$ $v_1 = \frac{m_1}{\mu_1} ; v_2 = \frac{m_2}{\mu_2}$ $p = \left(\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2} \right) \frac{RT}{V}$ <p>Endergebnis: $p = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$</p>	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>	4p
b.	<p>für:</p> $N_2 = N_A \frac{m_2}{\mu_2}$ <p>Endergebnis: $N_2 \cong 4,52 \cdot 10^{23} \text{ Moleküle}$</p>	<p>2p</p> <p>1p</p>	3p
c.	<p>für:</p> $m_t = m_1 + m_2$ $\mu = \frac{m_1 + m_2}{v_1 + v_2}$ <p>Endergebnis: $\mu = 29 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}}$</p>	<p>1p</p> <p>2p</p> <p>1p</p>	4p
d.	<p>für:</p> $T_{\max} = \frac{p_{\max} \cdot V}{v \cdot R}$ <p>Endergebnis: $T_{\max} = 600 \text{ K}$</p>	<p>3p</p> <p>1p</p>	4p
TOTAL Thema III			15p

C. ERZEUGUNG UND VERWENDUNG DES GLEICHSTROMES		(45 puncte)
Thema I		
Nr.Item	Lösung	Punctaj
1.1.	d	3p
2.	a	3p
3.	b	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
TOTAL Thema I		15p
Thema II		
II.a.	für: $I_2 = 0,2 \text{ A}$ 1p $I_3 = \frac{I_2(R_2 + R_A)}{R_3}$ 2p Endergebnis: $I_3 = 0,4 \text{ A}$ 1p	4p
b.	für $R_p = \frac{R_3(R_2 + R_A)}{R_3 + R_2 + R_A}$ 2p $R_e = R_1 + R_p$ 1p Endergebnis: $R_e = 3 \Omega$ 1p	4p
c.	Für: $I_1 = I_2 + I_3$ 1p $E_2 = E_1 - I_1(R_e + r_1 + r_2)$ 2p Endergebnis: $E_2 = 1,5 \text{ V}$ 1p	4p
d.	Für: $U_1 = E_1 - I_1 r_1$ 2p Endergebnis: $U_1 = 3,9 \text{ V}$ 1p	3p
TOTAL Thema II		15p
Thema III		
III.a.	für: $R_1 = \frac{U^2}{P_1}$; $R_2 = \frac{U^2}{P_2}$ 2p Endergebnis: $R_1 = 4 \Omega$, beziehungsweise $R_2 = 6 \Omega$ 2p	4p
b.	für: $R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ 1p $I = \frac{U}{R_{12}}$ 1p $W_{12} = I^2 \cdot R_{12} \cdot t$ 1p Endergebnis: $W_{12} = 3600 \text{ J}$ 1p	4p
c.	für: $R_e = R_{12} + R_{\text{fire}}$ 1p $E_{\text{ech}} = nE$, $r_{\text{ech}} = nr$ 1p $nE = I(R_{12} + R_{\text{fire}} + nr)$ 1p Endergebnis: $n = 4$ 1p	4p
d.	für: $P = E_{\text{ech}} \cdot I$ 1p $\eta = \frac{P_1 + P_2}{P}$ 1p Endergebnis: $\eta = 50\%$ 1p	3p
TOTAL Thema III		15p

D. OPTIK

(45 puncte)

Thema I

Nr.Item	Lösung	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	c	3p
3.	a	3p
4.	a	3p
5.	c	3p
TOTAL Thema I		15p

Thema II

II.a.	für: $x_2 = \frac{fx_1}{f + x_1}$ $d = x_2 - x_1$ Endergebnis: $d = 112,5 \text{ cm}$	2p 1p 1p	4p
b.	Für: Richtige Bildkonstruktion	3p	3p
c.	Für: $C = \frac{1}{f_1} + C_2$ $\beta = \frac{x_2}{x_1} = -2$ $x_1 = \frac{(1-\beta)}{C \cdot \beta}$ Endergebnis: $-x_1 = 50 \text{ cm}$	1p 1p 1p 1p	4p
d.	Für: $\frac{1}{f_1} = (n_{\text{lentilă}} - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ $C_1' = \left(\frac{n_{\text{lentilă}}}{n_{\text{apă}}} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$ $C_1' = \frac{n_{\text{lentilă}} - 1}{f_1 \cdot (n_{\text{lentilă}} - 1)}$ Endergebnis: $C_1' = 1 \delta$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL Thema II			15p

Thema III

III.a.	für: $h \cdot \nu = e \cdot U_s + L$ $U_s = (h/e) \cdot \nu - (L/e)$ Richtiges Schaubild $U_s = f(\nu)$	1p 1p 2p	4p
b.	für: $L = h \cdot \nu_0$ Aus den experimentellen Daten erhält man $\nu_0 = 9,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ Endergebnis: $L \cong 6,07 \cdot 10^{-19} \text{ J}$	1p 2p 1p	4p
c.	Für: $\lambda_{\text{max}} = \lambda_0$ $\lambda_0 = (c/\nu_0)$ rezultat final: $\lambda_{\text{max}} \cong 326 \text{ nm}$	1p 1p 1p	3p

d.	für: $h \cdot (c / \lambda) = E_c + L \Rightarrow E_c = (h \cdot c / \lambda) - L$ $E_c = m \cdot v_{\max}^2 / 2$ $v_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{h \cdot c}{\lambda} - L \right)}$ Endergebnis: $v_{\max} \cong 8,36 \cdot 10^5 \text{ m/s}$	1p 1p 1p 1p	4p
TOTAL Thema III			15p