

Beispielklausur

zur zweiten Physikklausur für Studierende der Medizin

Bitte Buchstaben der richtigen Antwort in die Kästchen schreiben.

1

Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

Die mittlere kinetische Energie der Gasteilchen eines idealen Gases verdoppelt sich, wenn man das Gas

1. von 50°C auf 100°C erwärmt
2. von 300K auf 600K erwärmt
3. isotherm (bei konstanter Temperatur) auf die Hälfte des Volumens komprimiert

A: nur 2 ist richtig

B: nur 1 ist richtig

C: nur 3 ist richtig

D: nur 1 und 3 sind richtig

E: 1 bis 3 (alle) sind richtig

2

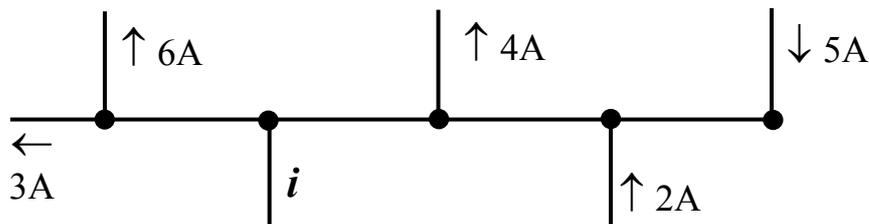
Jede Platte eines Plattenkondensators speichert eine Ladung der Größe 3 mC , wenn eine Spannung von 30 V angelegt wird. Seine Kapazität ist dann

- A: $5 \mu\text{F}$
- B: $10 \mu\text{F}$
- C: $50 \mu\text{F}$
- D: $100 \mu\text{F}$
- E: keine der Angaben ist richtig



3

Ein Teil eines Stromkreises ist gezeigt, wobei die Ströme einiger Zweige (mit ihren Richtungen) angegeben sind.



Wie ist Richtung und Stromstärke von i ?

- A: $\uparrow, 6 \text{ A}$
- B: $\downarrow, 6 \text{ A}$
- C: $\uparrow, 10 \text{ A}$
- D: $\downarrow, 10 \text{ A}$
- E: $\downarrow, 4 \text{ A}$

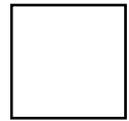
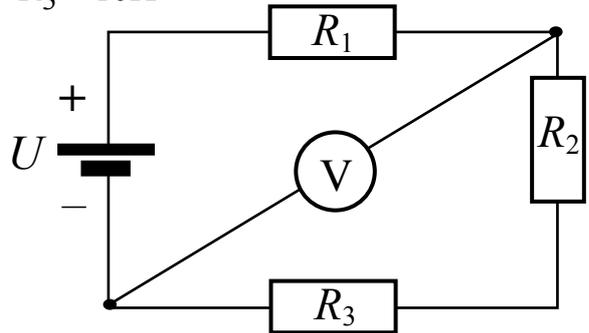


4

Welche Spannung misst das Voltmeter in der angegebenen Skizze?

$$U = 20 \text{ V} \quad R_1 = 6 \Omega \quad R_2 = 4 \Omega \quad R_3 = 10 \Omega$$

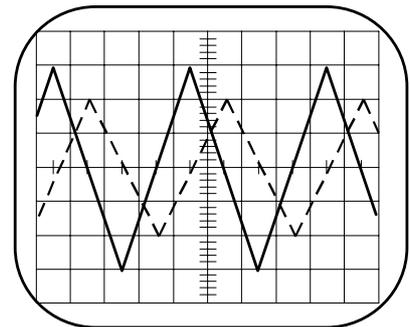
- A: 26 V
 B: 14 V
 C: 10 V
 D: 8 V
 E: 4 V



5

Auf welche Triggerspannung U_T ist das Oszilloskop für die durchgezogene gezeichnete Dreieckschwingung eingestellt?

Wie groß ist etwa die Phasenverschiebung φ zwischen den beiden gezeigten Schwingungen?



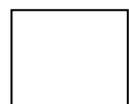
Rastermodul: 1cm

Einstellungen am Oszilloskop:

Hor: 1cm \triangleq 1ms
 Vert: 1cm \triangleq 1V

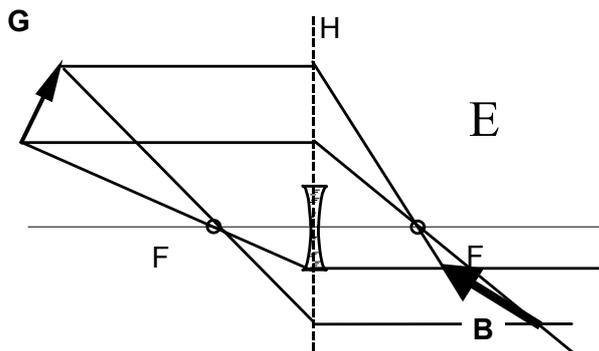
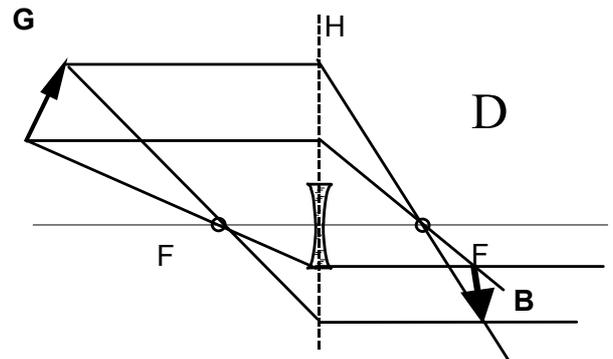
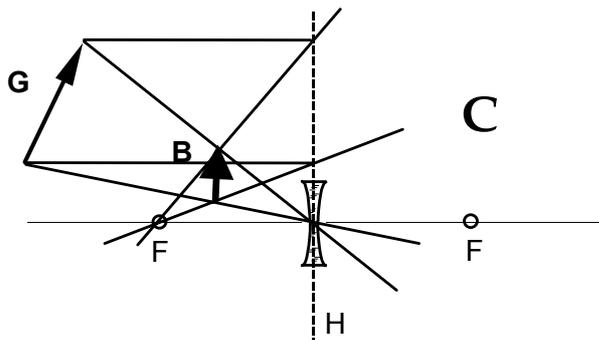
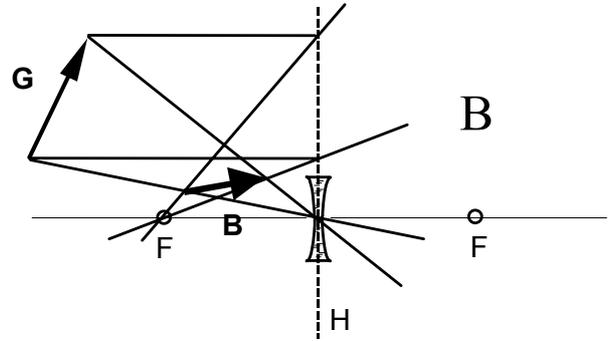
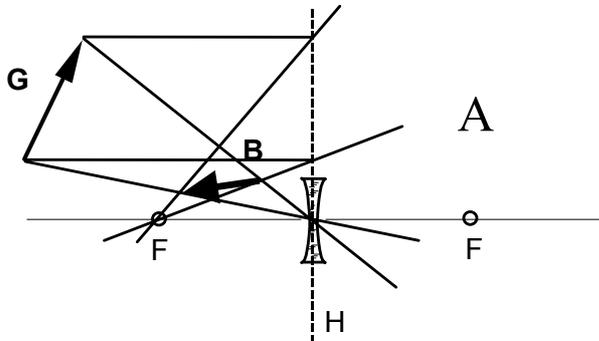
1. $U_T = 1,5 \text{ V}$ $\varphi = 180^\circ$
2. $U_T = 1,5 \text{ V}$ $\varphi = \frac{\pi}{2}$
3. $U_T = 6,0 \text{ V}$ $\varphi = 180^\circ$
4. $U_T = 15 \text{ V}$ $\varphi = \frac{\pi}{2}$
5. $U_T = 6,0 \text{ V}$ $\varphi = 90^\circ$

- A: Nur 2 ist richtig
 B: Nur 4 ist richtig
 C: Nur 1 und 2 sind richtig
 D: Nur 3 und 5 sind richtig
 E: Alle sind falsch



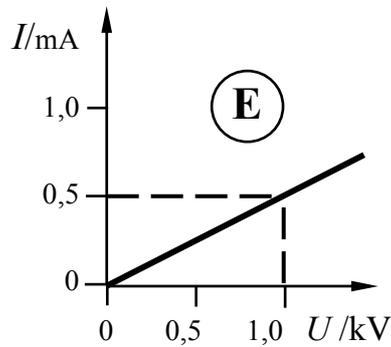
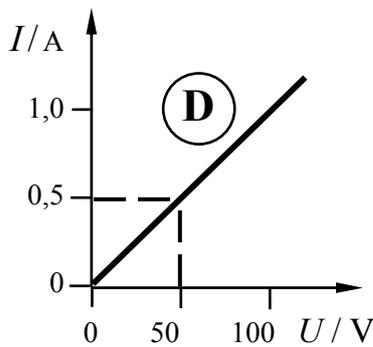
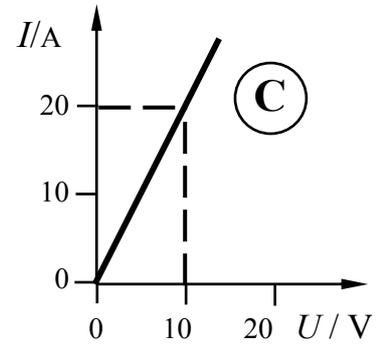
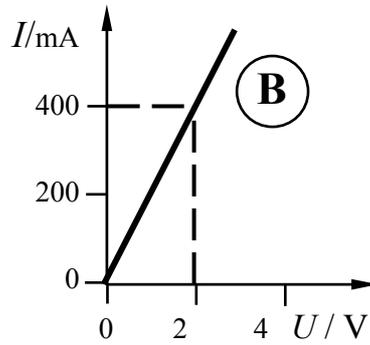
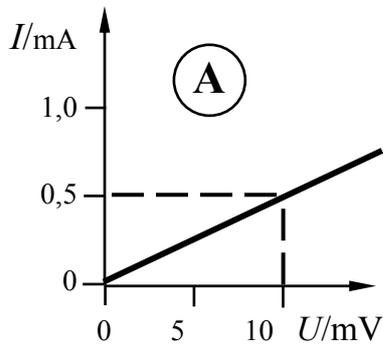
6

Welche Konstruktion des Bildes B eines angegebenen Gegenstandes G für eine Zerstreuungslinse ist die richtige?



7

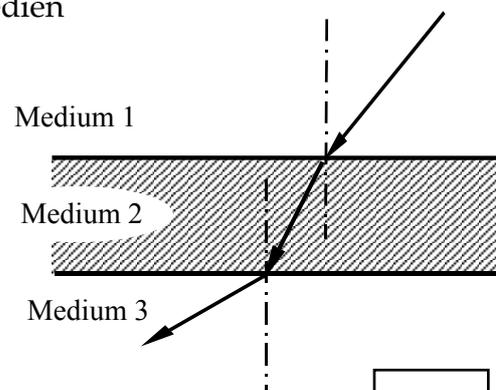
Die folgenden Diagramme zeigen fünf Strom-Spannungs-Kennlinien Ohmscher Widerstände. Welches Diagramm entspricht dem Widerstand $R = 20 \Omega$?



8

Ein Lichtstrahl durchläuft drei Medien, wie in nebenstehender Skizze gezeigt. Dann gilt für die Lichtgeschwindigkeit in den Medien

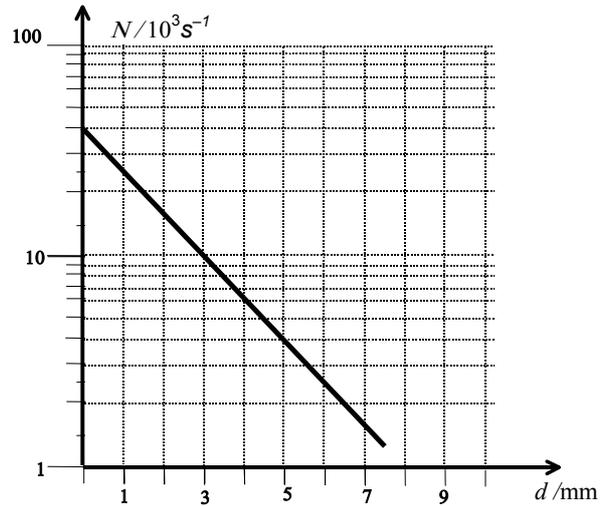
- A: $v_3 > v_1 > v_2$
- B: $v_3 > v_2 > v_1$
- C: $v_1 > v_2 > v_3$
- D: $v_1 > v_3 > v_2$
- E: $v_2 > v_1 > v_3$



9

Bestimmen Sie die Halbwertsdicke $d_{1/2}$ in mm eines Materials aus nebenstehender Absorptionskurve eines Röntgengerätes für Gammastrahlung.

- A: $d_{1/2} = 1,5$ mm
 B: $d_{1/2} = 2,0$ mm
 C: $d_{1/2} = 3,0$ mm
 D: $d_{1/2} = 6,0$ mm
 E: $d_{1/2} = 10$ mm



10

Betrachten Sie die folgenden vier Aussagen über ein Mikroskop aus Objektiv und Okular:

1. Das Objektiv ist konvex, das Okular konkav.
2. Jede Linse erzeugt ein virtuelles, umgekehrtes Bild.
3. Das Objektiv hat eine sehr kurze Brennweite.
4. Das Okular wird als einfaches Vergrößerungsglas benutzt.

Welche zwei von den vier Aussagen sind richtig?

- A: 1 und 2 sind richtig
 B: 1 und 3 sind richtig
 C: 1 und 4 sind richtig
 D: 2 und 3 sind richtig
 E: 3 und 4 sind richtig



11

Eine große Zahl von Atomkernen zerfällt unter α -Zerfall.
Die Zerfallsrate (Aktivität) ist

- A: proportional zur Zeit, seit dem Beginn des Zerfalls.
- B: proportional zur Zeit, die noch bleibt bis zum Zerfall aller Kerne.
- C: proportional zur Zahl der in dem Augenblick noch nicht zerfallenen Kerne.
- D: proportional zur Halbwertszeit des Zerfalls.
- E: eine universelle Konstante.

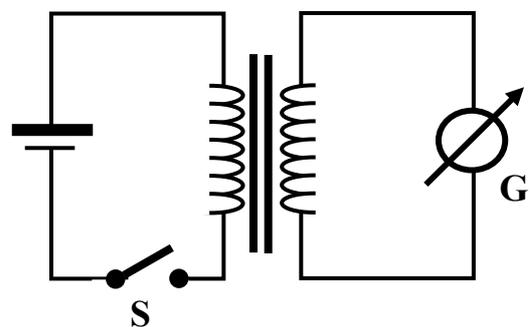
12

Die Halbwertszeit von Radium ist etwa 1600 Jahre. Wenn ein Felsen anfänglich 1g Radium enthält, wie viel ist dann nach 8000 Jahren noch vorhanden?

- A: weniger als 1 mg
- B: 200 mg
- C: 8 mg
- D: 16 mg
- E: 31 mg

13

In nebenstehender Schaltung zeigt das Galvanometer G (Spannungsmessinstrument) einen Ausschlag ungleich Null,

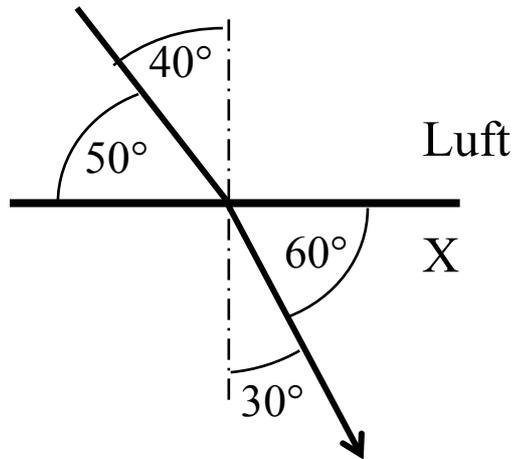


- A: nur, wenn S gerade geschlossen oder geöffnet worden ist.
- B: nur dann, wenn der Schalter S gerade geschlossen worden ist.
- C: nur dann, wenn der Schalter S gerade geöffnet worden ist.
- D: nur, wenn der Schalter S geschlossen gehalten wird.
- E: niemals

14

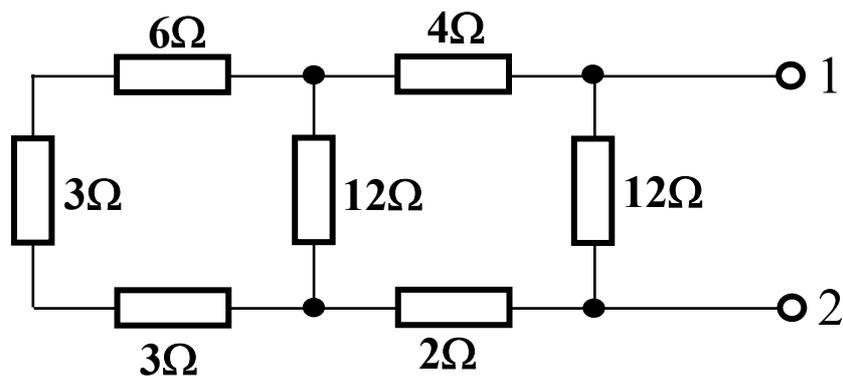
Die Skizze zeigt den Übergang eines Lichtstrahls von Luft in eine Substanz X.
Wie groß ist die Brechzahl von X ?

- A: 0,74
B: 1,29
C: 1,15
D: 1,35
E: 1,47



15

In nachfolgender Schaltung beträgt der Widerstand



zwischen den beiden Punkten 1 und 2 :

- A: 4Ω
B: $4,5\Omega$
C: 6Ω
D: 3Ω
E: $2,5\Omega$



16

Ein Kondensator, in Reihe geschaltet mit einem Widerstand, wird aufgeladen. Nach 1,6 ms hat er die Hälfte der Endladung erreicht. Die Zeitkonstante für den Prozess ist dann

- A: 0,43 ms
- B: 2,3 ms
- C: 6,9 ms
- D: 10ms
- E: 14 ms

17

Eine Straßenbahn startet an einer Haltestelle mit der konstanten Beschleunigung $a = 0,1 \text{ m/s}^2$. Welche Geschwindigkeit hat sie nach 40s und welchen Weg hat sie nach dieser Zeit zurückgelegt?

- | | <u>Geschwindigkeit</u> | <u>zurückgelegter Weg</u> |
|----|------------------------|---------------------------|
| A: | 4 m/s | 40 m |
| B: | 4 m/s | 80 m |
| C: | 8 m/s | 40 m |
| D: | 8 m/s | 80 m |
| E: | 8 m/s | 160 m |

18

Welche der angegebenen Gleichungen beschreibt eine harmonische Schwingung.

1. $y = A \cdot \cos(\omega \cdot t)$
2. $y = A \cdot \sin(\omega \cdot t + \varphi)$
3. $y = A \cdot \cos(\omega \cdot t + \varphi)$
4. $y = A \cdot \cos(\omega \cdot t - \varphi)$

- A: 1 bis 4 (alle) sind richtig
B: nur 3 ist richtig
C: nur 2 ist richtig
D: nur 1 und 2 sind richtig
E: nur 2, 3 und 4 sind richtig

19

Ein Kran hebt eine Last mit einer Gewichtskraft von $F = 1000\text{N}$ um $h = 14\text{m}$ in die Höhe und transportiert sie anschließend 8m weit horizontal seitwärts. Dabei wird die potentielle Energie der Last erhöht um etwa

- A: 6 kJ
B: 10 kJ
C: 14 kJ
D: 16 kJ
E: 100 kJ

20

Ein homogener Würfel von 10 cm Kantenlänge und einer Masse von 0,5 kg wird in Wasser getaucht und losgelassen.

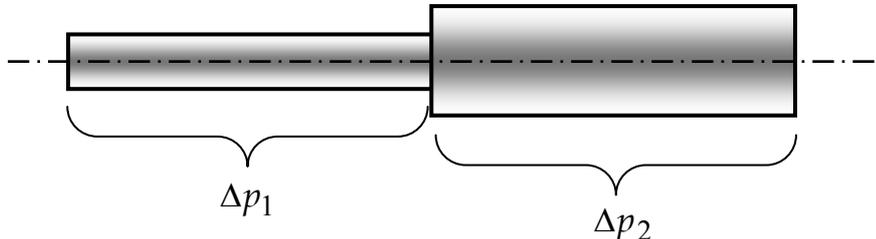
Welcher Teil des Volumens ragt über die Wasseroberfläche?

- A: 40cm³
- B: 60cm³
- C: 500cm³
- D: 600cm³
- E: kein Volumen, der Würfel sinkt



21

Zwei Rohre gleicher Länge sind hintereinandergeschaltet. Die Radien der Rohre verhalten sich wie $r_1 : r_2 = 1 : 2$. Durch die Rohre wird Wasser gepumpt.



In welchem Verhältnis stehen auf Grund des Hagen-Poiseuille-Gesetzes die Druckdifferenzen Δp_1 und Δp_2 zueinander?

- A: $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = 1 : 4$
- B: $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = 1 : 16$
- C: $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = 16 : 1$
- D: $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = 8 : 1$
- E: $\frac{\Delta p_1}{\Delta p_2} = 4 : 1$



22

Welche Wellenlängen haben Schallwellen von 3kHz in Luft bei einer Schallgeschwindigkeit von 330m/s ?

- A: 0,1mm
- B: 11cm
- C: 9,9cm
- D: 9,9m
- E: 11m

23

Wenn die Schallintensität I (gemessen in W/m^2) einer Schallwelle durch einen Schalldämpfer um 3dB (3 Dezibel) verringert wird, dann bedeutet dies eine Abnahme von I um den Faktor

- A: 2
- B: 10
- C: 20
- D: 100
- E: 400

24

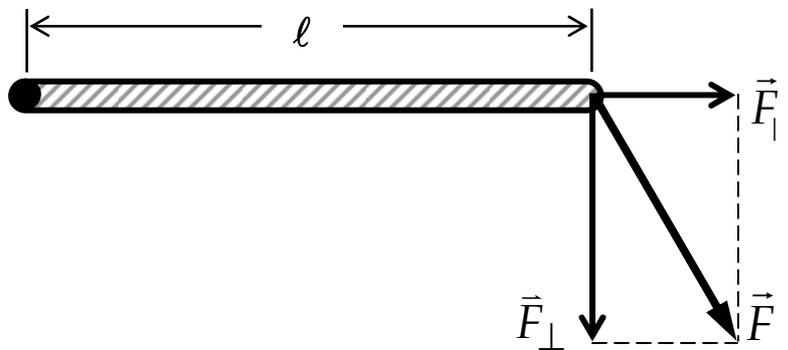
Wasser der Masse $m_1 = 2\text{kg}$ und der Temperatur $T_1 = 310\text{K}$ wird mit Wasser der Masse $m_2 = 1\text{kg}$ und der Temperatur $T_2 = 370\text{K}$ vermischt. Die resultierende Temperatur nach der Mischung ist

- A: $T = 300\text{K}$
- B: $T = 320\text{K}$
- C: $T = 330\text{K}$
- D: $T = 340\text{K}$
- E: $T = 350\text{K}$



25

An einem um ihren Endpunkt drehbar gelagerten Stange der Länge ℓ greift eine Kraft \vec{F} an, wie unten dargestellt.



Wie groß ist der Betrag des auf die Stange wirkenden Drehmoments?

- A: $F \cdot \ell$
- B: $F \cdot \ell^2$
- C: $F_{\perp} \cdot \ell^2$
- D: $F_{\perp} \cdot \ell$
- E: $F_{\parallel} \cdot \ell$



26

Ein Tauchsieder mit einer elektrischen Leistung von $P = 1000\text{W}$ erwärmt ein Wasserbad in 10 Sekunden um eine Temperaturdifferenz von $\Delta T = 10\text{K}$.
Mit einem Tauchsieder einer Leistung von $P = 2000\text{W}$ beträgt nach 50 Sekunden die Temperaturerhöhung:

- A: $\Delta T = 2\text{K}$
- B: $\Delta T = 4\text{K}$
- C: $\Delta T = 20\text{K}$
- D: $\Delta T = 50\text{K}$
- E: $\Delta T = 100\text{K}$

27

Ein erhitzter, homogener Körper befindet sich im Vakuum. Der Körper gibt an die Umgebung

- A: Wärme durch Konvektion ab
- B: Wärme durch Diffusion ab
- C: Wärme durch Wärmeleitung ab
- D: Wärme durch Strahlung ab
- E: keine Wärme ab, weil im Vakuum kein Wärmetransport stattfindet

28

Eine Kugel sinke in einer viskosen Flüssigkeit mit konstanter Geschwindigkeit abwärts. Welcher der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?

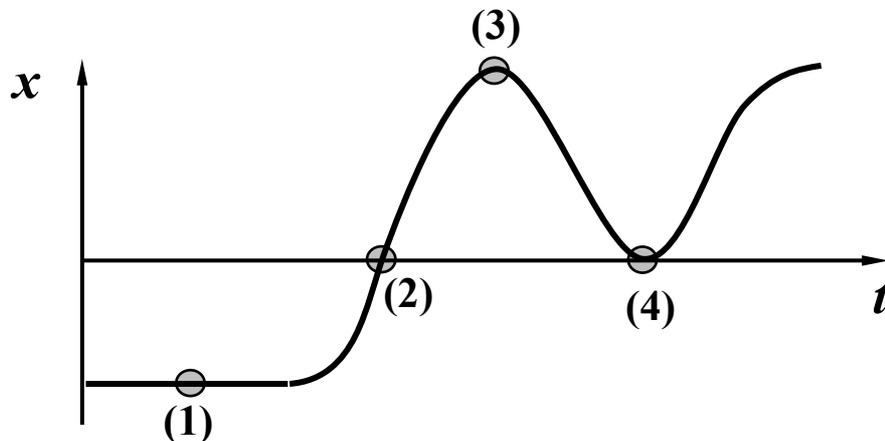
1. An der Kugel greifen an: Gewichtskraft, Auftriebskraft, Reibungskraft.
2. Die Vektorsumme aller angreifenden Kräfte ist Null.
3. Der Auftrieb ist unabhängig von der Art der Flüssigkeit.
4. Die Reibungskraft hängt von der Viskosität der Flüssigkeit, dem Radius der Kugel und ihrer Sinkgeschwindigkeit ab.

- A: nur 1, 2 und 3 sind richtig
 B: nur 2, 3 und 4 sind richtig
 C: nur 1, 3 und 4 sind richtig
 D: nur 1, 2 und 4 sind richtig
 E: 1 bis 4 (alle) sind richtig

29

Ein Fahrzeug bewegt sich gemäß untenstehendem Weg-Zeit-Diagramm. In welchen der eingezeichneten Punkte (1) bis (4) wird die Geschwindigkeit v Null?

(Ort x , Zeit t)



- A: nur 1, 3 und 4 sind richtig
 B: nur 1 und 3 sind richtig
 C: nur 2 und 4 sind richtig
 D: nur 3 und 4 sind richtig
 E: nur 1 ist richtig

30

Ein harmonisch schwingendes Pendel benötigt jeweils von einem Umkehrpunkt zum nächst folgenden eine Zeit von 0,25 Sekunden. Seine Frequenz beträgt somit

- A: 0,5 Hz
- B: 1,0 Hz
- C: 2,0 Hz
- D: 3,14 Hz
- E: 6,28 Hz



Lösungen ohne Gewähr:

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Lös	A	D	A	B	A	C	A	A	A	E	C	E	A	B	C	B	B	A	C	C	C	B	A	C	D	E	D	D	A	C

Beispielklausur

zur zweiten Physik Klausur für Studierende der Medizin

Bitte Buchstaben der richtigen Antwort in die Kästchen schreiben.

1

An der Grenzfläche zweier durchsichtiger Medien wird ein Lichtstrahl gebrochen. Das Medium I habe die Brechzahl n_1 , das Medium II die Brechzahl n_2 . Das Brechungsgesetz lautet:

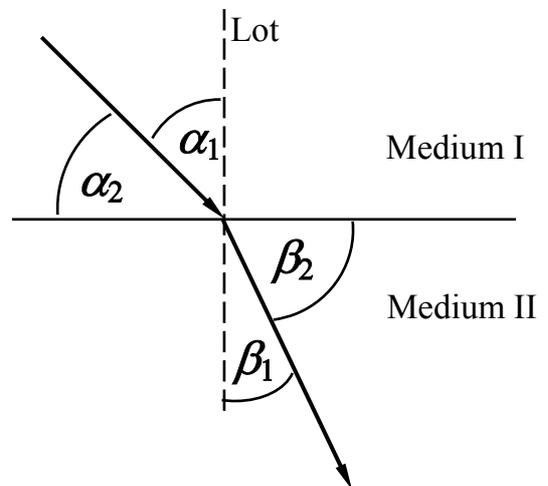
A: $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{\sin \beta_1}{\sin \beta_2}$

B: $\frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta_2} = \frac{n_1}{n_2}$

C: $\frac{\sin \alpha_2}{\sin \beta_2} = \frac{n_2}{n_1}$

D: $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \frac{n_1}{n_2}$

E: $\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \frac{n_2}{n_1}$



2

Optisch dichtere Stoffe

- A: absorbieren das Licht stärker
- B: lassen weniger Licht durch
- C: haben eine größere Brechzahl
- D: haben eine größere Lichtausbreitungsgeschwindigkeit
- E: haben eine größere Brechkraft als optisch dünnere Stoffe

3

Bei der Abbildung durch eine Sammellinse ist die Gegenstandsweite größer als die Bildweite. Dann ist das Bild

- A: reell und ebenso groß wie der Gegenstand
- B: virtuell und vergrößert
- C: virtuell und verkleinert
- D: reell und verkleinert
- E: reell und vergrößert

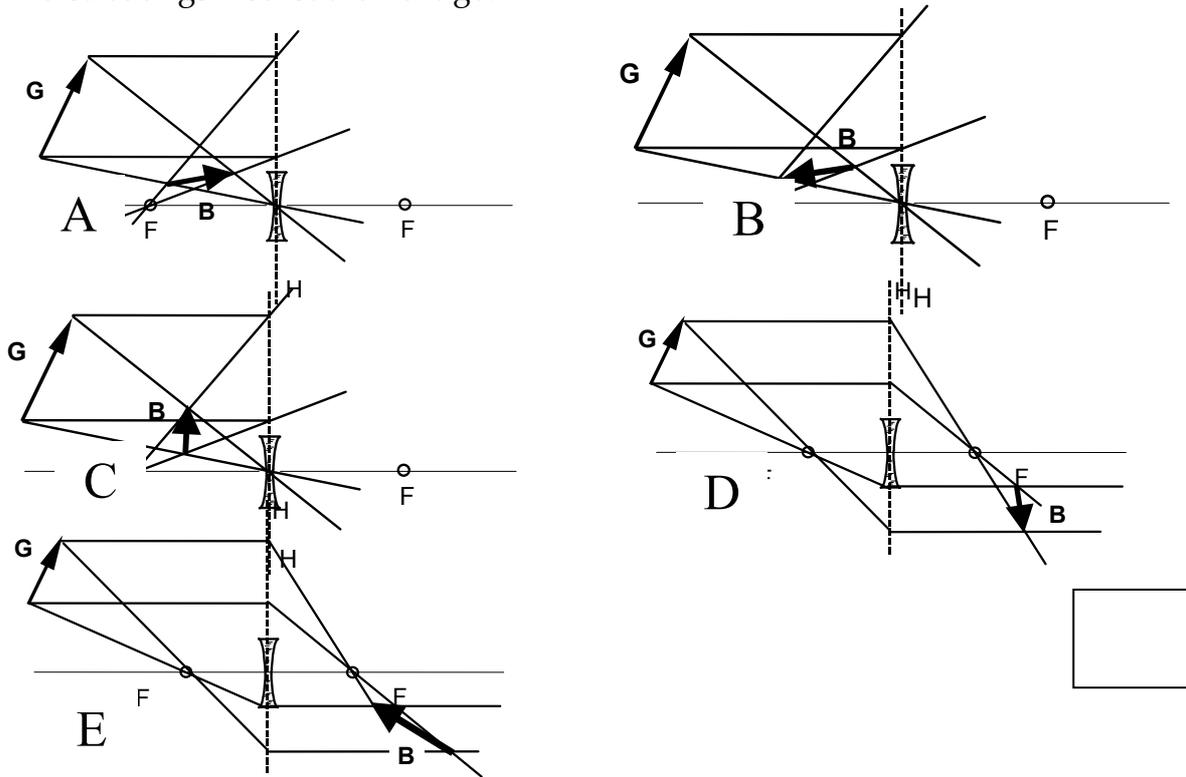
4

Ein Glasprisma zerlegt weißes Licht in seine Spektralfarben. Diese Zerlegung

- A: ist eine Beugungserscheinung
- B: ist eine Folge der unterschiedlichen Brechzahlen für verschiedene Wellenlängen
- C: ist zu erklären durch die Totalreflexion an der Prismenbasis
- D: kann man damit erklären, dass das Glas die einzelnen Farben des Lichts verschieden stark absorbiert
- E: ist eine Folge der wellenlängenabhängigen Brechkraft des Prismas

5

Welche Konstruktion des Bildes B eines angegebenen Gegenstandes G für eine Zerstreuungslinse ist die richtige?



6

Ein Lichtstrahl treffe unter dem Einfallswinkel α auf eine planparallele Glasplatte (Brechzahl n), die von Luft umgeben ist (Abbildung rechts).

Welchen Verlauf kann der Strahl nach Austritt aus der Glasplatte annehmen?

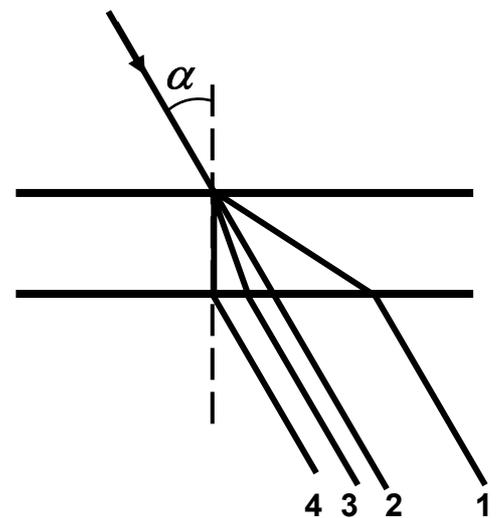
A: Gerade 1

B: Gerade 2

C: Gerade 3

D: Gerade 4

E: Je nach Größe der Brechzahl können alle vier Fälle eintreten.



7

Die maximale kinetische Energie eines Elektrons beim Auftreffen auf die Anode einer Röntgenröhre beträgt (e ist die Elementarladung):

A: $E = e \cdot U_H$ ($U_H =$ Heizspannung der Röhre)

B: $E = e \cdot U_A$ ($U_A =$ Spannung zwischen Anode und Kathode)

C: $E = I_A \cdot U_A$ ($I_A =$ Anodenstrom)

D: $E = e \cdot I_A \cdot U_A$

E: $E = e \cdot I_H \cdot U_A$ ($I_H =$ Heizstrom)

8

In einer Röntgenröhre wird die Röntgenbremsstrahlung erzeugt durch

A: Abbremsung der Elektronen

B: Aufheizung der Anode

C: Aufheizung der Kathode

D: Beschleunigung der Elektronen

E: Keine der obigen Aussagen ist richtig

9

Die Röntgenbremsstrahlung einer Röntgenröhre

1. hat eine kurzwellige Grenze

2. hat Röntgenquanten bis zu einer Maximalenergie $h \cdot f_{\max} = e \cdot U_A$

(e : Elementarladung, U_A : Anodenspannung, h : Plancksche Konstante, f_{\max} : Maximalfrequenz)

3. kann keine größere Energie haben als die kinetische Energie der auf die Anode auftreffenden Elektronen

4. schwärzt eine photographische Platte

Wählen Sie bitte die zutreffende Aussagenkombination.

A: Nur 1 und 2 sind richtig

B: Nur 2 und 3 sind richtig

C: Nur 3 und 4 sind richtig

D: Nur 1 und 4 sind richtig

E: Alle Aussagen sind richtig

10

Welcher Ausdruck beschreibt korrekt den radioaktiven Zerfall einer Substanz, deren Halbwertszeit T ist ?

A: $N(t) = N_0 e^{-(t \cdot \ln 2)/T}$

B: $N(t) = N_0 e^{-t/T}$

C: $N(t) = N_0 e^{-t \cdot T}$

D: $N(t) = N_0 e^{-t \cdot T \cdot \ln 2}$

E: $N(t) = N_0 e^{-t/(T \cdot \ln 2)}$



11

Eine Substanz besteht aus einem radioaktiven Nuklid und seinem nicht radioaktiven Zerfallsprodukt. Die Aktivität der Substanz betrug vor einer halben Stunde 10 MBq. Momentan beträgt sie 9 MBq.

Wie groß ist die Aktivität eine halbe Stunde später?

A: 8,1 MBq

B: 8,2 MBq

C: 8,3 MBq

D: 8,5 MBq

E: 8,7 MBq

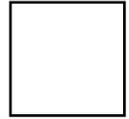


12

Ein Kondensator mit der Kapazität $100 \mu\text{F}$ wird über einen $100\text{k}\Omega$ -Widerstand entladen.

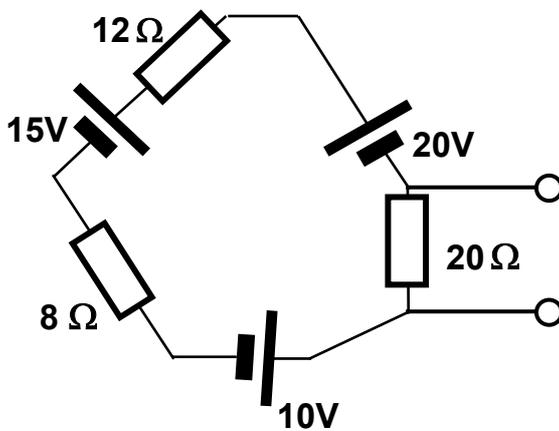
Nach welcher Zeit (Zeitkonstante τ) ist die Kondensatorspannung auf $1/e$ (also auf etwa das 0,368fache) abgesunken?

- A: $1 \mu\text{s}$
- B: 1 ms
- C: 1 s
- D: 10 s
- E: 100 s



13

Wie groß ist der Spannungsabfall am 20Ω -Widerstand?



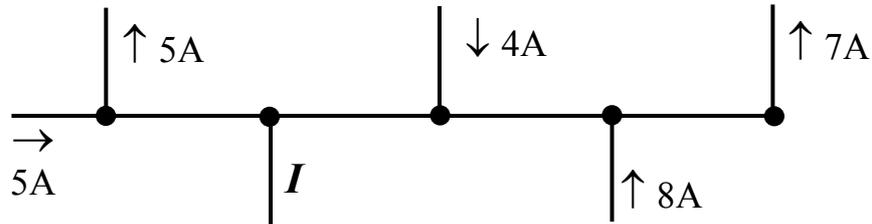
+  - Symbol für Batterie

- A: $0,4\text{V}$
- B: $1,5\text{V}$
- C: $3,7\text{V}$
- D: $5,8\text{V}$
- E: $7,5\text{V}$



14

In nebenstehender Skizze ist ein Teil einer elektrischen Schaltung gezeigt, wobei die Ströme einiger Zweige (mit Richtung) angegeben sind.



Wie ist die Richtung und Stromstärke von I ?

- A: ↓, 6A
- B: ↑, 5A
- C: ↓, 5A
- D: ↑, 6A
- E: ↓, 2A

15

In einem Experiment wurden in einer Gewebekultur schnellwachsende Tumorzellen durch das wiederholte Anlegen einer hohen Spannung zerstört, ohne dass die gesunden Zellen abstarben. Mit Hilfe von Elektroden wurde hierbei an das Gewebe jeweils für 5 ns eine Spannung von 20 kV angelegt, wobei ein Strom von 5 A floss. Es wurden 1000 solcher Stromstöße appliziert.

Wie groß war die dem Gewebe zugeführte Energie?

- A: 50 μ J
- B: 500 μ J
- C: 50 mJ
- D: 500 mJ
- E: 1 J

16

Ein Flugzeug werde beim Start auf der Startbahn aus dem Stand mit der Beschleunigung $0,8 \text{ m/s}^2$ gleichmäßig beschleunigt.

Welche Geschwindigkeit hat das Flugzeug nach 25 s erreicht und welchen Weg hat es dann zurückgelegt?

	<u>Geschwindigkeit</u>	<u>zurückgelegter Weg</u>
A:	20 m/s	250 m
B:	20 m/s	500 m
C:	40 m/s	500 m
D:	40 m/s	1000 m
E:	80 m/s	2000 m



17

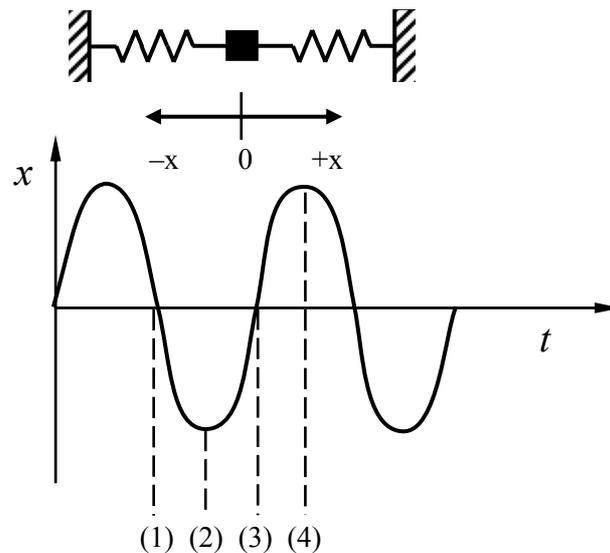
Wie lange muss eine Kraft $F = 100 \text{ N}$ an einer Masse $m = 200 \text{ kg}$ angreifen, um sie (bei Vernachlässigung der Reibung) aus der Ruhe auf eine Geschwindigkeit $v = 7 \text{ m/s}$ zu beschleunigen?

- A: 28,0 s
- B: 14,0 s
- C: 7,0 s
- D: 35,0 s
- E: 1,4 s



18

Ein Federpendel schwinge ungedämpft um seine Ruhelage (siehe Skizze).



In welchen der mit (1) bis (4) bezeichneten Punkte liegt die Schwingungsenergie **vollständig** als kinetische Energie vor?

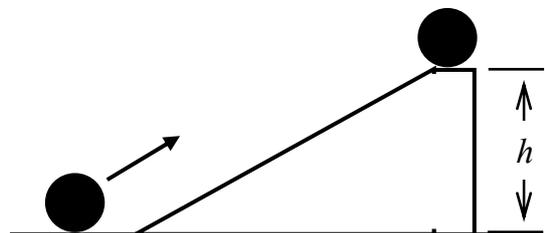
- A: nur 3
- B: nur 4
- C: nur 2 und 4
- D: nur 1 und 3
- E: 1 bis 4 (alle)

19

Ein Laborant rollt ein Fass (Masse $m = 30\text{kg}$) eine 2m hohe Rampe empor.

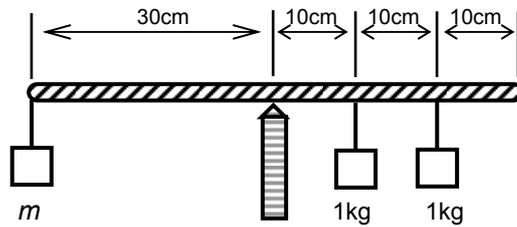
Welche Hubarbeit ist ungefähr dazu notwendig? (Reibung wird vernachlässigt)

- A: 60 Nm
- B: 150 Nm
- C: 300 Nm
- D: 600 Nm
- E: Aus diesen Angaben nicht zu berechnen



20

Wie groß muss in untenstehendem Beispiel die Masse m gewählt werden, damit Gleichgewicht besteht?



- A: 0,5 kg
- B: 0,75 kg
- C: 1,0 kg
- D: 1,33 kg
- E: 2,0 kg

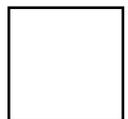


21

Welchen Aussagen zur Oberflächenspannung stimmen Sie zu?

1. Die Oberflächenspannung bewirkt, dass frei fallende Tropfen Kugelgestalt annehmen.
2. Vergrößert man die Oberfläche einer Lamelle, so steigt die Oberflächenenergie der Lamelle.
3. Die Oberflächenspannung ist im Allgemeinen von der Temperatur abhängig.

- A: nur 2 ist richtig
- B: nur 1 und 2 sind richtig
- C: nur 1 und 3 sind richtig
- D: nur 2 und 3 sind richtig
- E: 1 bis 3 (alle) sind richtig



22

Bei einem Patienten werden 36 Pulsschläge in $\frac{1}{4}$ Minute gezählt.
Seine Pulsfrequenz beträgt dann

- A: 1,2 Hz
- B: 2,4 Hz
- C: 3,0 Hz
- D: 4,6 Hz
- E: 5,0 Hz

23

Welchen der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?

Eine Kugel sinke in einer Newtonschen Flüssigkeit mit konstanter Geschwindigkeit.

Es gilt für die Beträge der Kräfte:

1. $\text{Schwerkraft} - \text{Auftriebskraft} = \text{Reibungskraft}$
2. Die Reibungskraft ist auch abhängig vom Durchmesser der Kugel
3. Die Auftriebskraft ist unabhängig von der Dichte der Kugel

- A: nur 1 ist richtig
- B: nur 1 und 2 sind richtig
- C: nur 1 und 3 sind richtig
- D: nur 2 und 3 sind richtig
- E: 1 bis 3 (alle) sind richtig

24

Welchen der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?

Die Viskosität einer Newtonschen Flüssigkeit

1. nimmt im Allgemeinen mit steigender Temperatur zu
2. nimmt im Allgemeinen mit steigender Temperatur ab
3. nimmt in engen Rohren mit steigender Fließgeschwindigkeit ab
4. nimmt bei Durchströmung eines Rohres von innen nach außen ab

- A: nur 1 und 2 sind richtig
B: nur 1 und 3 sind richtig
C: nur 1 und 4 sind richtig
D: nur 1 ist richtig
E: nur 2 ist richtig

25

Ein Generator erzeugt Schwingungen mit einer Frequenz von 20 kHz. In einem Gas bilden sich dabei Schallwellen mit einer Wellenlänge von 6,4 cm aus.

Wie groß ist die Schallgeschwindigkeit in diesem Gas?

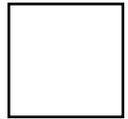
- A: 1,28 km/s
B: 320 m/s
C: 256 cm/s
D: 128 cm/s
E: 640 m/s

26

Eine Schallwelle in Luft fällt senkrecht auf eine Wand und wird reflektiert. An der Wand entsteht dann ein Schwingungsknoten, der nächste Schwingungsknoten liegt $a = 16 \text{ cm}$ von der Wand entfernt.

Die Wellenlänge der Schwingung ist dann:

- A: 8 cm
- B: 16 cm
- C: 32 cm
- D: 64 cm
- E: ohne Angabe der Frequenz nicht zu berechnen



27

Ein Metallblock mit einer Masse von 1kg wird auf 100°C erwärmt und in 1kg Wasser von 10°C mit einer spezifischen Wärmekapazität von etwa $4 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ gebracht. Es stellt sich eine Endtemperatur von 20°C ein. Die Wärmekapazität des Kalorimeters ist vernachlässigbar.

Die spezifische Wärmekapazität des Metalls beträgt ungefähr:

- A: 1,60 J/(g·K)
- B: 1,00 J/(g·K)
- C: 0,50 J/(g·K)
- D: 0,44 J/(g·K)
- E: 0,20 J/(g·K)



28

Welchen Aussagen zur Wärmeübertragung durch Konvektion stimmen Sie zu?

1. Wärmeübertragung durch Konvektion ist im Vakuum nicht möglich.
 2. Wärmeübertragung durch Konvektion ist in Flüssigkeiten und Gasen möglich.
 3. Ideale Gase können keine Wärmeenergie durch Konvektion übertragen.
- A: nur 1 ist richtig
 B: nur 2 ist richtig
 C: 1 bis 3 (alle) sind richtig
 D: nur 2 und 3 sind richtig
 E: nur 1 und 2 sind richtig

29

Welchen der folgenden Aussagen stimmen Sie zu?

Mit einem idealen Gas werde eine isotherme Expansion durchgeführt. Dabei gilt:

1. Das Volumen nimmt zu
 2. Der Druck nimmt ab
 3. Die Temperatur bleibt konstant
- A: 1 bis 3 (alle) sind richtig
 B: nur 1 und 2 sind richtig
 C: nur 2 und 3 sind richtig
 D: nur 1 ist richtig
 E: nur 2 ist richtig

30

Welche der folgenden Aussagen treffen zu?

Die mittlere thermische Energie der Teilchen eines idealen Gases verdoppelt sich, wenn man das Gas

1. von 50°C auf 100°C erwärmt
 2. von 300K auf 600K erwärmt
 3. isotherm auf die Hälfte des Volumens komprimiert
- A: nur 1 und 3 sind richtig
 B: 1 bis 3 (alle) sind richtig
 C: nur 1 ist richtig
 D: nur 2 ist richtig
 E: nur 3 ist richtig

Lösungen ohne Gewähr:

Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Lös	E	C	D	B	C	C	B	A	E	A	A	D	E	C	D	A	B	D	D	C	E	B	E	E	A	C	C	E	A	D

Formeln

gleichmäßig beschleunigte Bewegung:

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

Hubarbeit, potentielle Energie:

$$W_{hub} = m \cdot g \cdot h$$

Zustandsgleichung idealer Gase:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

elektrische Energie, Joulesche Wärme:

$$W_{el} = U \cdot I \cdot \Delta t$$

Entladung eines Kondensators:

$$U_c(t) = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$$

Zerfallsgesetz:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

Auftriebskraft (Archimedisches Prinzip):

$$F_A = \rho_{Flüssigkeit} \cdot g \cdot V_{Körper}$$

Hagen-Poiseuille-Gesetz, Volumenstromstärke:

$$I = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{\pi \cdot r^4}{8 \cdot \eta \cdot L} \Delta p; \quad R = \frac{\Delta p}{I}$$

Schallpegel (Lautstärkepegel):

$$L = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0} \text{ dB (phon)}$$

Joulesche Wärme:

$$W = U \cdot I \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t = \frac{U^2}{R} \cdot t$$

Elektrische Leistung:

$$P = U \cdot I$$

Mittlere kinetische Energie eines Moleküls:

$$E = \frac{3}{2} \cdot k \cdot T \quad | k: \text{ Boltzmann-Konstante}$$

Brechzahl:

$$n = \frac{c_0}{c_{Medium}}$$