



Olimpiadi di Fisica 2017



Schul-Physikolympiade
am Donnerstag, den
15. Dezember 2016

Erst umblättern, wenn es
deine Lehrperson sagt!
Lies den Text genau durch!

Anleitung

1. Du erhältst 40 Fragen mit je 5 Antwortmöglichkeiten (A, B, C, D oder E), wobei NUR EINE richtig ist.
Die Aufgaben sind nicht nach Themen und auch nicht nach Schwierigkeitsgrad geordnet. Deshalb ist es sinnvoll, zuerst alle durchzulesen!
2. Von den angebotenen Antworten wählst du die deiner Meinung nach richtige aus und trägst sie (A, B, C, D oder E) ins ANTWORTBLATT ein! Kontrolliere immer, ob du richtig eingetragen hast! Nur diese Eintragungen zählen!
3. Für die 40 Fragen ist jeweils NUR EINE Antwort erlaubt!
4. Schreibe zuerst mit Bleistift, um Antworten ausbessern zu können!
5. Neben dem Fragebogen erhältst du ein Blatt mit physikalischen Konstanten (Seite 2).
6. Du darfst einen Taschenrechner benutzen!
7. PUNKTEVERTEILUNG:
Für jede richtige Antwort gibt es 5 Punkte.
Für jede fehlende Antwort gibt es 1 Punkt.
Für eine falsche Antwort gibt es keinen Punkt.
8. Du hast 100 Minuten Zeit.

Jetzt geht es gleich los... Gute Arbeit!

Einige physikalische Konstanten:

Diese gerundeten Werte mit einem relativen Fehler kleiner als 10^{-5} sind als **exakt** anzusehen!

Konstante	Symbol	Zahlenwert	Einheit
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	c	$2,9979 \cdot 10^8$	ms^{-1}
Elementarladung	e	$1,60218 \cdot 10^{-19}$	C
Elektronenmasse	m_e	$9,1094 \cdot 10^{-31}$	kg
		$= 5,1100 \cdot 10^2$	$keVc^{-2}$
Protonenmasse	m_p	$1,67262 \cdot 10^{-27}$	kg
		$= 9,3827 \cdot 10^2$	$MeVc^{-2}$
Neutronenmasse	m_n	$1,67493 \cdot 10^{-27}$	kg
		$= 9,3955 \cdot 10^2$	$MeVc^{-2}$
Elektrische Feldkonstante	ϵ_0	$8,8542 \cdot 10^{-12}$	Fm^{-1}
Magnetische Feldkonstante	μ_0	$1,25664 \cdot 10^{-6}$	Hm^{-1}
Planck'sches Wirkungsquantum	h	$6,6261 \cdot 10^{-34}$	Js
Universelle Gaskonstante	R	8,3145	$Jmol^{-1}K^{-1}$
Loschmidt'sche Zahl	N	$6,0221 \cdot 10^{23}$	mol^{-1}
Boltzmann-Konstante	k	$1,38065 \cdot 10^{-23}$	JK^{-1}
Faraday-Konstante	F	$9,6485 \cdot 10^4$	$Cmol^{-1}$
Stefan-Boltzmann-Strahlungskonstante	σ	$5,6704 \cdot 10^{-8}$	$Wm^{-2}K^{-4}$
Gravitationskonstante	G	$6,674 \cdot 10^{-11}$	$m^3kg^{-1}s^{-2}$
Normaldruck	p_0	$1,01325 \cdot 10^5$	Pa
Normaltemperatur $0^\circ C$	T_0	273,15	K
Volumen eines idealen Gases von einem Mol bei Normalbedingungen (p_0, T_0)	V_m	$2,2414 \cdot 10^{-2}$	m^3mol^{-1}
Atomare Masseneinheit	u	$1,66054 \cdot 10^{-27}$	kg

Weitere Daten

Gerundete Werte mit einem relativen Fehler kleiner als 10^{-5} sind als **exakt** anzusehen!

Der Einfachheit halber (außer es wird eigens darauf hingewiesen) können die Daten, die sich auf eine bestimmte Temperatur beziehen, auch bei anderen Temperaturen verwendet werden, ohne größere Fehler zu machen.

Mittlere Fallbeschleunigung	g	9,8067	ms^{-2}
Dichte von Wasser (bei $4^\circ C$)	ρ_W	$1,000 \cdot 10^3$	kgm^{-3}
Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei $20^\circ C$)	c_W	$4,182 \cdot 10^3$	$Jkg^{-1}K^{-1}$
Wasser: spezifische Schmelzwärme	σ_S	$3,335 \cdot 10^5$	Jkg^{-1}
Wasser: spezifische Verdampfungswärme bei $100^\circ C$	σ_V	$2,272 \cdot 10^6$	Jkg^{-1}

Ausarbeitung:

Materiale elaborato dal Gruppo



PROGETTO OLIMPIADI
 Segreteria delle Olimpiadi Italiane di Fisica
 e-mail: segreteria@olifis.it
 WEB: www.olifis.it

Übersetzung: Matthias Ratering und Klaus Überbacher, RG Meran, Johann Baldauf, RG Brixen
 Diese Unterlagen können unter Angabe der Quelle weiterverwendet werden, außer für kommerzielle Zwecke.

Frage 1:

Bei den Olympischen Spielen in Rio 2016 hat Italien 7 Medaillen im Schießen gewonnen. Eine Disziplin (bei der die Goldmedaille an Niccolò Campriani gegangen ist) ist "Luftgewehr 10m".

Ein Luftgewehr mit Masse 4 kg schießt mit Munition der Masse $0,50\text{ g}$. Jeder Schuss hat einen anfänglichen Impuls von 100 gms^{-1} . Die Kraft, mit der der Athlet das Gewehr festhält, soll im Vergleich zur kurzzeitig wirkenden Kraft, die auf ihn während des Abfeuerns ausgeübt wird, vernachlässigbar klein sein.

- Wie groß ist der Betrag des Impulses beim Rückstoß des Gewehrs gleich nach dem Abfeuern?

A $0,013\text{ gms}^{-1}$ B $0,025\text{ gms}^{-1}$ C 100 gms^{-1} D 200 gms^{-1} E 800 gms^{-1}

Frage 2:

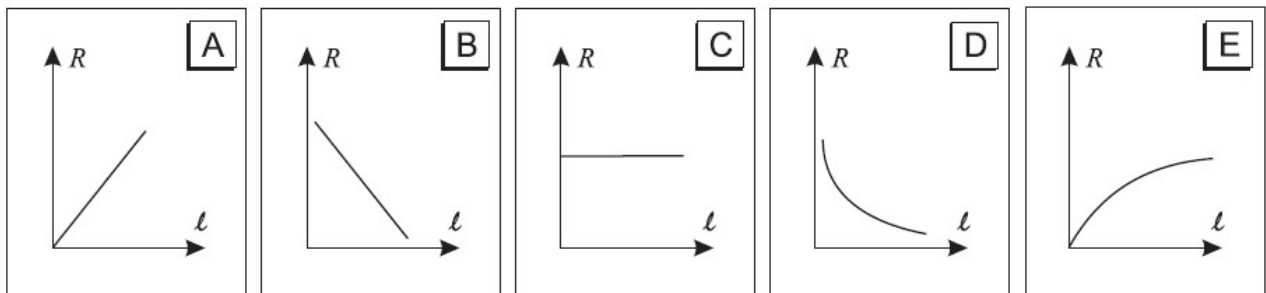
Eine Kraft von $F = 180\text{ N}$ wirkt auf einen Körper der Masse 15 kg senkrecht nach oben.

- Die Beschleunigung des Körpers beträgt ungefähr

A $2,2\text{ ms}^{-2}$ B $7,6\text{ ms}^{-2}$ C $9,8\text{ ms}^{-2}$ D $12,0\text{ ms}^{-2}$ E $19,6\text{ ms}^{-2}$

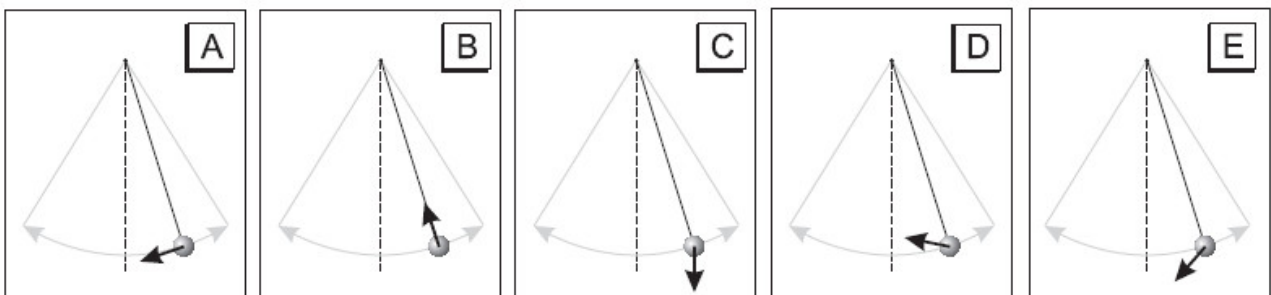
Frage 3:

- Welches der folgenden Diagramme stellt am besten den Zusammenhang zwischen dem Widerstand und der Länge von Kupferdrähten gleichen Querschnittes bei konstanter Temperatur dar?

**Frage 4:**

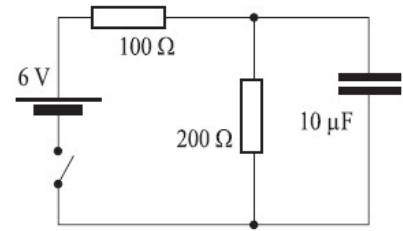
In der Zeichnung wird ein Pendel an einer bestimmten Stelle während seiner Schwingung dargestellt. Der Pfeil soll den Beschleunigungsvektor an diesem Punkt darstellen.

- Welche Graphik stellt den Beschleunigungsvektor korrekt dar?



Frage 5:

Im dargestellten elektrischen Schaltkreis wird der Schalter geschlossen und der Kondensator beginnt sich aufzuladen.



- Welchen Wert wird die elektrische Ladung Q des Kondensators haben, wenn der stationäre Zustand erreicht wird?

- A $5,0 \mu C$ C $20 \mu C$ E $60 \mu C$
 B $10 \mu C$ D $40 \mu C$
-

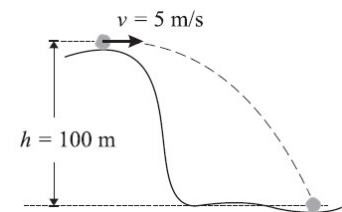
Frage 6:

- Bei welcher der folgenden Kernreaktionen kann X ein Neutron sein?

- A ${}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$ D ${}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + X$
 B ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} + X$ E ${}^{12}_6\text{C} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^{13}_7\text{N} + X$
 C ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$
-

Frage 7:

Ein Stein wird horizontal von der Spitze eines 100 m hohen Hügels geworfen. Die Abwurfgeschwindigkeit beträgt 5 m s^{-1} . Wir nehmen an, dass der Luftwiderstand vernachlässigt werden kann.

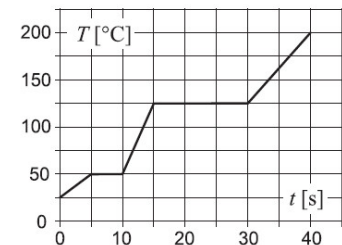


- Nach welcher Zeit schlägt der Stein auf dem Boden auf?

- A $1,5 \text{ s}$ C $6,7 \text{ s}$ E 20 s
 B $4,5 \text{ s}$ D $9,8 \text{ s}$
-

Frage 8:

Wir erwärmen eine Substanz durch konstante Zufuhr von Energie. Der Graph zeigt die Temperatur der Substanz in Funktion der Zeit.



- Wie hoch ist die Siedetemperatur der Substanz?

- A $25^\circ C$ C $100^\circ C$ E $200^\circ C$
 B $50^\circ C$ D $125^\circ C$
-

Frage 9:

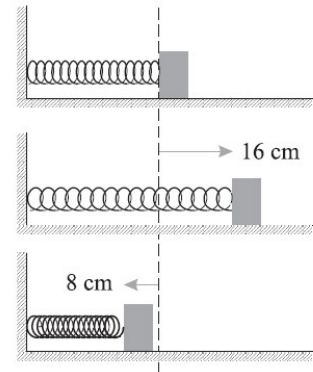
Ein Wägelchen A auf einer Luftkissenbahn hat eine Masse m und eine Geschwindigkeit v_0 . Ein zweites Wägelchen B hat die Masse $2m$ und die Geschwindigkeit $3v_0$. Die gleiche konstante Kraft der Stärke F wirkt parallel zur Luftkissenbahn und wird separat auf jedes Wägelchen einzeln ausgeübt, bis sie stehen bleiben. Das Wägelchen A hält nach einem Zeitintervall Δt .

- Die Zeit, um Wägelchen B zum Stehen zu bringen, beträgt

- A $2\Delta t$ B $3\Delta t$ C $6\Delta t$ D $9\Delta t$ E $18\Delta t$
-

Frage 10:

Ein Block der Masse m hängt an einer Feder und liegt auf einem Tisch. Die Masse der Feder ist vernachlässigbar. Die Skizze zeigt den Aufbau. Der Block, der sich am Anfang in seiner Gleichgewichtslage befindet (Skizze oben), wird um 16 cm nach rechts (siehe zentrale Skizze) verschoben und dann losgelassen. Das System Block-Feder hat bei der Startposition die potentielle Energie von $1,28\text{ J}$. Da Reibung zwischen Block und Ebene wirkt, kehrt der Block seine Bewegung um, wenn er sich 8 cm links von der Gleichgewichtsposition befindet (siehe unterste Skizze).

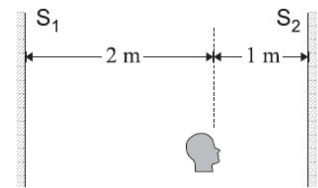


- Wie viel mechanische Energie wird zwischen dem Anfang der Bewegung und der Umkehrung der Bewegungsrichtung durch Reibung umgewandelt?

- | | | | | | |
|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> A | $0,16\text{ J}$ | <input type="checkbox"/> C | $0,64\text{ J}$ | <input type="checkbox"/> E | $1,12\text{ J}$ |
| <input type="checkbox"/> B | $0,32\text{ J}$ | <input type="checkbox"/> D | $0,96\text{ J}$ | | |

Frage 11:

In einem Gang befinden sich zwei große Spiegel, die in der Skizze mit S_1 und S_2 bezeichnet werden. Sie sind an zwei gegenüberliegenden parallelen Wänden im Abstand von 3 m aufgehängt. Eine Person, die 1 m vom rechten Spiegel entfernt ist, schaut auf diesen Spiegel und sieht sehr viele Spiegelbilder von sich selbst.



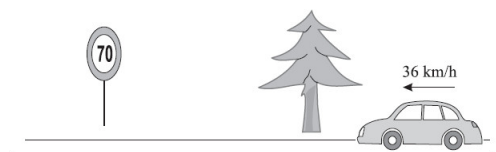
- In welcher Distanz von der Person befindet sich das zweite Spiegelbild?

- | | | | | | |
|----------------------------|--------------|----------------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| <input type="checkbox"/> A | 2 m | <input type="checkbox"/> C | 6 m | <input type="checkbox"/> E | 10 m |
| <input type="checkbox"/> B | 4 m | <input type="checkbox"/> D | 8 m | | |

Frage 12:

Ein Auto fährt auf einer geradlinigen Straße mit einer Geschwindigkeit von 36 km/h . Wie die Skizze zeigt, stehen am Fahrbahnrand ein Baum und ein Schild zur Geschwindigkeitsbegrenzung.

Beim Baum beginnt das Auto konstant mit 2 m/s^2 zu beschleunigen und erreicht das Schild nach 5 Sekunden.

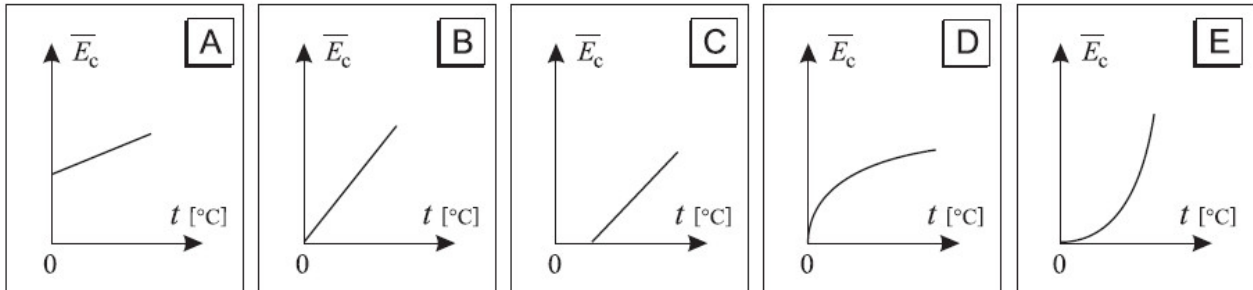


- Wie weit sind der Baum und das Schild voneinander entfernt?

- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> A | 10 m | <input type="checkbox"/> B | 20 m | <input type="checkbox"/> C | 75 m | <input type="checkbox"/> D | 100 m | <input type="checkbox"/> E | 120 m |
|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|

Frage 13:

- Welches Diagramm stellt am besten den Zusammenhang zwischen der mittleren kinetischen Energie der Teilchen eines Idealen Gases und der Temperatur, gemessen in der Grad-Celsius-Skala, dar?

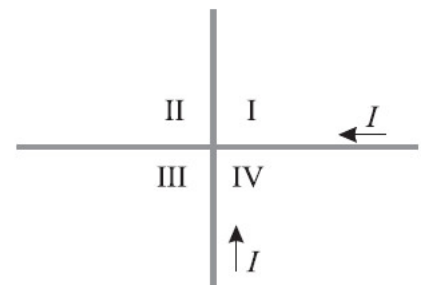


Frage 14:

Zwei gerade Drähte mit vernachlässigbarem Querschnitt sind senkrecht zueinander angeordnet (siehe Skizze). Durch sie fließen gleiche Ströme, deren Richtungen in der Skizze dargestellt werden. Die beiden Drähte liegen praktisch auf der gleichen Ebene, sind aber nicht leitend verbunden.

- Das Magnetfeld ist null. . .

- A ... nur in einem Punkt des Quadranten *I*
- B ... nur in einem Punkt des Quadranten *II*
- C ... in mehreren Punkten der Quadranten *I* und *II*
- D ... in mehreren Punkten der Quadranten *I* und *IV*
- E ... in mehreren Punkten der Quadranten *II* und *IV*



Frage 15:

- Wie groß ist ungefähr die Bindungsenergie eines Heliumkernes (${}^4_2\text{He}$), der eine Masse von $6,64466 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ hat?

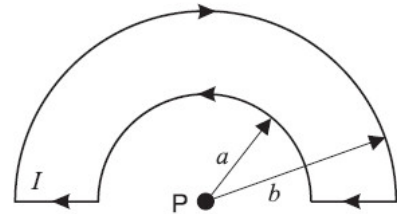
- A $1,6 \cdot 10^{-21} \text{ J}$
- B $1,6 \cdot 10^{-20} \text{ J}$
- C $4,5 \cdot 10^{-13} \text{ J}$
- D $4,5 \cdot 10^{-12} \text{ J}$
- E $2,35 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

Frage 16:

- Welcher ist der korrekte Ausdruck für das magnetische Feld im Punkt P ?

Typ: Das magnetische Feld im Mittelpunkt einer kreisförmigen Leiterschleife mit Radius R , die von einem Strom i durchflossen wird, hat eine Stärke von $\mu_0 i / (2R)$

- A $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ in das Blatt hinein
- B $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ aus dem Blatt heraus
- C $\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) - \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ aus dem Blatt heraus
- D $\frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$ aus dem Blatt heraus
- E $\frac{\mu_0 I}{2} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) + \frac{\mu_0 I}{2\pi a}$ in das Blatt hinein

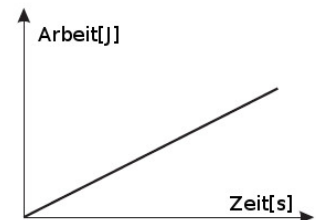


Frage 17:

Ein Schüler läuft eine ansteigende Straße hinauf. Der Graph zeigt die verrichtete Arbeit des Schülers in Funktion der Zeit, während er hinauffläuft.

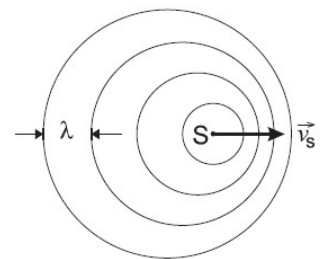
- Welche Einheit hat die Steigung der Geraden in diesem Graphen?

- A Sie hat keine.
- B Joule
- C Grad
- D Sekunde
- E Watt



Frage 18:

Eine Schallquelle, die relativ zum Ausbreitungsmedium ruht, sendet sphärische Wellen der Wellenlänge λ_0 aus, die sich mit der Geschwindigkeit v ausbreiten. Nun wird die Schallquelle mit der Geschwindigkeit $v_S < v$ relativ zum Ausbreitungsmedium in Bewegung gesetzt, und zwar nach rechts (siehe Skizze).



- Die Distanz λ zwischen zwei benachbarten Wellenbergem gleich hinter der Schallquelle ist gegeben durch:

- A $\frac{\lambda_0 v}{v + v_S}$
- B $\frac{\lambda_0 v}{v - v_S}$
- C $\lambda_0 \left(1 + \frac{v}{v_S} \right)$
- D $\lambda_0 \left(1 + \frac{v_S}{v} \right)$
- E $\lambda_0 \left(1 - \frac{v_S}{v} \right)$

Frage 19:

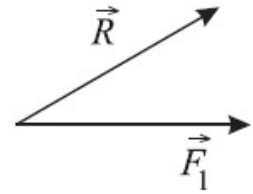
Ein Eisblock der Masse m fällt in einen See. Durch den Aufprall schmelzen $0,2\%$ des Eisblockes. Sowohl der Eisblock als auch der See haben eine Temperatur von 0°C . Wir bezeichnen mit σ_S die spezifische Schmelzwärme von Wassereis.

- Die minimale Höhe h , aus der der Eisblock gefallen ist, beträgt:

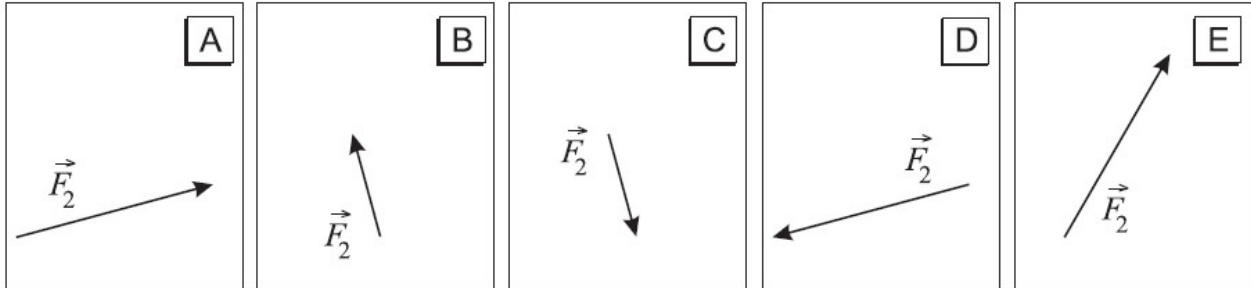
- A $\frac{\sigma_S}{500 g}$
- B $500 \frac{\sigma_S}{g}$
- C $\frac{g \sigma_S}{500 m}$
- D $\frac{m \sigma_S}{500 g}$
- E $\frac{500 g \sigma_S}{m}$

Frage 20:

Zwei Kräfte \vec{F}_1 und \vec{F}_2 haben als resultierende Kraft \vec{R} . In der nebenstehenden Skizze werden \vec{F}_1 und \vec{R} dargestellt.



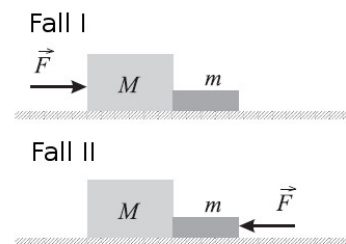
- Welcher der folgenden Vektoren stellt die Kraft \vec{F}_2 dar?



Frage 21:

Zwei Körper mit den Massen m und M (mit $M > m$) werden von einer Kraft der Stärke F geschoben, die in den beiden dargestellten Fällen gleich ist (siehe Zeichnung). Die Auflagefläche ist horizontal ausgerichtet und glatt.

Wir bezeichnen mit R_I und R_{II} die Stärken der Kräfte, die die Masse m auf die andere Masse ausübt und zwar R_I für den Fall I und R_{II} für den Fall II.

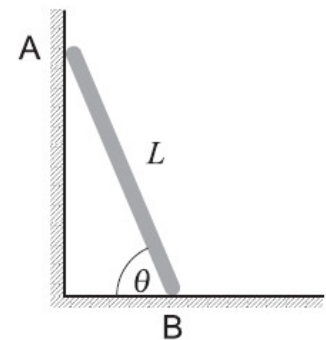


- Welche der folgenden Aussagen stimmt?

- A $R_I = R_{II} = 0$
- B $R_I = R_{II} \neq 0$ und von F verschieden
- C $R_I = R_{II} = F$
- D $R_I < R_{II}$
- E $R_I > R_{II}$

Frage 22:

Wir lehnen eine homogene Leiter der Länge L an eine vertikale, sehr glatte Wand (Kontaktpunkt A; der Reibungskoeffizient ist null). Unten steht sie im Punkt B auf einer sehr rauen Unterlage (siehe Skizze). Der Haftreibungskoeffizient zwischen dem Boden und der Leiter ist μ . Die Leiter rutscht, wenn der Anstellwinkel θ bezüglich Boden kleiner ist als ein bestimmter Wert θ_{min} .



- Welche dieser Gleichungen stimmt?

- A $\theta_{min} = \mu/L$
- B $\tan(\theta_{min}) = 2\mu$
- C $\tan(\theta_{min}) = 1/(2\mu)$
- D $\sin(\theta_{min}) = 1/\mu$
- E $\cos(\theta_{min}) = \mu$

Frage 23:

Eine Glut strahlt Energie mit einer Leistung P bei einer absoluten Temperatur T ab. Wir nehmen an, dass die Wärmestrahlung der Glut durch die Wärmestrahlung eines Schwarzen Strahlers angenähert werden kann.

- Wie groß ist die Strahlungsleistung ungefähr, wenn die Temperatur auf den Wert $T/2$ sinkt?

A P B $P/2$ C $P/4$ D $P/8$ E $P/16$

Frage 24:

Eine Linse erzeugt ein reelles Bild, das drei Mal so groß ist wie der Gegenstand. Das Bild entsteht in einer Entfernung von 12 cm zur Linse.

- Welche Entfernung hat der Gegenstand von der Linse?

A 36 cm B 12 cm C 9 cm D 4 cm E 3 cm

Frage 25:

Eine Leiterschleife mit Querschnittsfläche $0,010\text{ m}^2$ liegt auf der Ebene des Blattes. Sie wird in ein homogenes Magnetfeld der Stärke $0,080\text{ T}$ gebracht, das senkrecht zur Ebene der Spule ist und in das Blatt zeigt. Die Stärke des Magnetfeldes nimmt konstant ab mit der Rate von $3,0 \cdot 10^{-4}\text{ T s}^{-1}$.

- Wie groß ist die induzierte Spannung und welche Richtung hat sie?

A $3,0 \cdot 10^{-6}\text{ V}$ im Uhrzeigersinn D $8,0 \cdot 10^{-4}\text{ V}$ im Gegenuhrzeigersinn
 B $3,0 \cdot 10^{-6}\text{ V}$ im Gegenuhrzeigersinn E $8,0 \cdot 10^{-4}\text{ V}$ im Uhrzeigersinn
 C $2,4 \cdot 10^{-5}\text{ V}$ im Gegenuhrzeigersinn

Frage 26:

Die Röhre eines Musikinstrumentes, deren Länge viel größer als ihr Durchmesser ist, ist an beiden Seiten offen. Die Grundfrequenz beträgt 300 Hz .

- Wenn die gleiche Röhre an einem Ende geschlossen wäre, dann wäre die Grundfrequenz

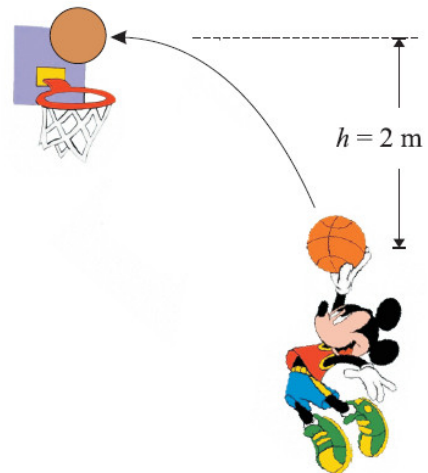
A 75 Hz B 150 Hz C 300 Hz D 600 Hz E 1200 Hz

Frage 27:

In der Turnstunde wirft ein Schüler (er lernt gerade Basketball spielen) den Ball Richtung Korb. Der Ball trifft mit einer Geschwindigkeit von $v = 4,5\text{ m s}^{-1}$ senkrecht auf das Brett.

- Wie lange war die Flugdauer des Balles?

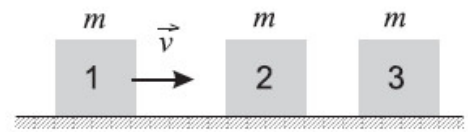
A ungefähr $0,2\text{ s}$
 B ungefähr $0,6\text{ s}$
 C ungefähr 1 s
 D ungefähr $1,2\text{ s}$
 E ungefähr 2 s



Frage 28:

Drei Wägelchen mit gleicher Masse m befinden sich auf einer Luftkissenbahn (siehe Skizze).

Anfänglich ruhen die Wägelchen 2 und 3, während sich Wägelchen 1 mit einer Geschwindigkeit \vec{v} nach rechts bewegt. Sobald das Wägelchen 1 mit Wägelchen 2 zusammenstößt, bleiben diese beiden Wägelchen aneinander haften und setzen gemeinsam ihre Bewegung fort. Sie stoßen dann mit dem Wägelchen 3.



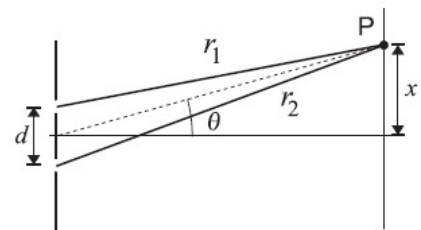
- Wenn dieser letzte Stoß elastisch ist, dann wird die Geschwindigkeit des Wagelchens 3 ungefähr

A 0,17v B 0,50v C 0,67v D 0,80v E 1,0v

Frage 29:

Ein Lichtbündel geht durch zwei kleine Öffnungen und erzeugt ein Beugungsmuster. Dieses wird auf einem Schirm beobachtet, der parallel zu den Öffnungen ist.

Wenn der Versuch in Luft durchgeführt wird, dann sind die Beugungsmaxima auf dem Schirm an den Punkten, wo die Differenz der Wege $r_2 - r_1$ der Lichtstrahlen, die von den Öffnungen ausgehen, gleich einem ganzzahligen Vielfachen der Wellenlänge ist. Eines dieser Maxima (es entspricht einer Wegdifferenz von einer Wellenlänge), bildet sich im Punkt P bei einem Winkel θ (siehe Skizze).



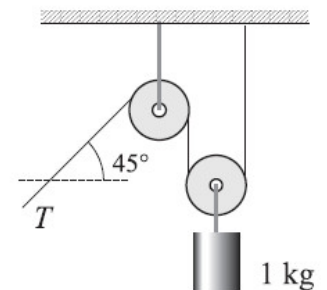
- Wenn die gesamte Anordnung in Wasser eingetaucht wird, dann gilt für den Winkel θ , der beim gleichen Beugungsmaximum auftritt:

- A Er bleibt gleich, weil sich die Geometrie des Systems nicht ändert.
 B Er wird kleiner, da die Frequenz des Lichtes abnimmt.
 C Er wird kleiner, da die Wellenlänge des Lichtes abnimmt.
 D Er wächst, da die Frequenz des Lichtes zunimmt.
 E Er wächst, da die Wellenlänge des Lichtes zunimmt.
-

Frage 30:

- Wie groß ist die Seilspannung T , während der Körper mit der Masse 1 kg mit einer konstanten Geschwindigkeit hochgezogen wird (siehe Skizze!)?

- A 3,5 N D 9,8 N
 B 4,9 N E 14 N
 C 6,9 N



Frage 31:

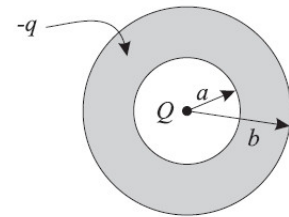
Zwei künstliche Satelliten umkreisen den gleichen Planeten auf einer Kreisbahn mit Radius R bzw. $2R$.

- Wenn v_1 die Geschwindigkeit des ersten Satelliten ist, dann hat der zweite Satellit die Geschwindigkeit

A $v_1/2$ B $v_1/\sqrt{2}$ C v_1 D $\sqrt{2}v_1$ E $2v_1$

Frage 32:

Eine leitende Hohlkugel hat innen einen Radius a und außen einen Radius b . Eine Ladung $+Q$ wird in die Mitte der Hohlkugel gebracht, eine Ladung $-q$ direkt auf die Hohlkugel (siehe Skizze).



- Wie verteilt sich die Ladung in der Hohlkugel nach Erreichen des Gleichgewichtes?

- A Ladung null auf der Innenfläche, Ladung $-q$ auf der Außenfläche
 B Ladung $-Q$ auf der Innenfläche, Ladung $-q$ auf der Außenfläche
 C Ladung $-Q$ auf der Innenfläche, Ladung $-q + Q$ auf der Außenfläche
 D Ladung $+Q$ auf der Innenfläche, Ladung $-q - Q$ auf der Außenfläche
 E Die Ladung $-q$ verteilt sich auf die beiden Flächen proportional zum Quadrat der jeweiligen Radien.
-

Frage 33:

Wir führen folgenden Versuch an einem Ort durch, an dem die Gravitationskraft vernachlässigbar ist: Zwei gleiche Kügelchen, die homogen geladen sind, werden im Abstand von $28,0\text{ m}$ zueinander fixiert. Ihre Masse und ihre Ladung sind jeweils $m = 4,18\text{ g}$ und $q = 8\text{ }\mu\text{C}$.

Ein drittes, gleiches Kügelchen wie die anderen, das am Beginn in der Mitte der Verbindungsstrecke der beiden ersten Kügelchen ruht, wird dort losgelassen.

- Wie groß ist die Geschwindigkeit des Kügelchens weit entfernt vom Startpunkt?

A 0 B $6,28\text{ ms}^{-1}$ C $8,87\text{ ms}^{-1}$ D $12,6\text{ ms}^{-1}$ E $27,8\text{ ms}^{-1}$

Frage 34:

Wenn eine harmonische Welle auf die Grenzfläche zwischen zwei Medien fällt, dann kann diese Welle durch die Grenzfläche in das andere Medium treten.

- Welche der folgenden charakteristischen Größen können bei der einfallenden und der durchgehenden Welle verschieden sein?

1 - Geschwindigkeit v 2 - Periode T 3 - Wellenlänge λ

- A λ und T , aber nicht v C λ und v , aber nicht T E alle drei
 B T und v , aber nicht λ D nur v , aber nicht λ und T
-

Frage 35:

Ein Motorradfahrer fährt von Siena nach Bologna. In der ersten Hälfte des Weges ist die Durchschnittsgeschwindigkeit 80 km/h , in der zweiten Hälfte ist sie 100 km/h .

- Wie groß ist die Durchschnittsgeschwindigkeit des Motorradfahrers auf der ganzen Fahrt?

A 84 km/h B 89 km/h C 90 km/h D 91 km/h E 95 km/h

Frage 36:

Ein Ideales Gas wird bei konstantem Volumen erwärmt. Die Temperatur nimmt um 150 K zu. Es wird dabei eine Wärmemenge von 6300 J aufgenommen.

Wenn das Gas bei sonst gleichen Ausgangsbedingungen unter konstantem Druck erwärmt wird, dann ist für die gleiche Temperaturerhöhung von 150 K eine Wärmemenge von 8800 J erforderlich.

Im dritten Fall erfährt das Gas bei sonst gleichen Ausgangsbedingungen eine andere Zustandsänderung. Die Temperaturänderung beträgt wiederum 150 K .

- Wie groß ist die Änderung der Inneren Energie bei der dritten Zustandsänderung?

A 2500 J C 8800 J E Die Daten reichen nicht für eine Antwort aus
 B 6300 J D 11300 J

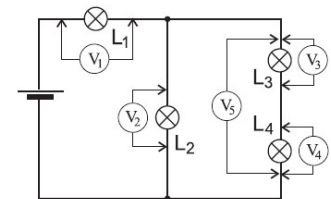
Frage 37:

Wir bezeichnen die vier gleichen Lampen im nebenstehenden Stromkreis mit L_1 , L_2 , L_3 und L_4 .

Die fünf Voltmeter $V_i; i = 1, 2, \dots, 5$ sind wie im Schaltbild eingebaut.

Wir nehmen an, dass die Voltmeter ideale Messgeräte sind.

Wenn die Lampe L_3 durchbrennt, dann wird der Stromkreis an dieser Stelle unterbrochen.



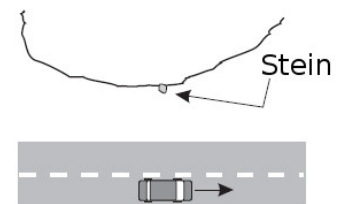
- Welches oder welche Voltmeter zeigt bzw. zeigen null an?

A keines der Voltmeter D V_3, V_4 und V_5
 B Nur V_3 E alle
 C Nur V_4

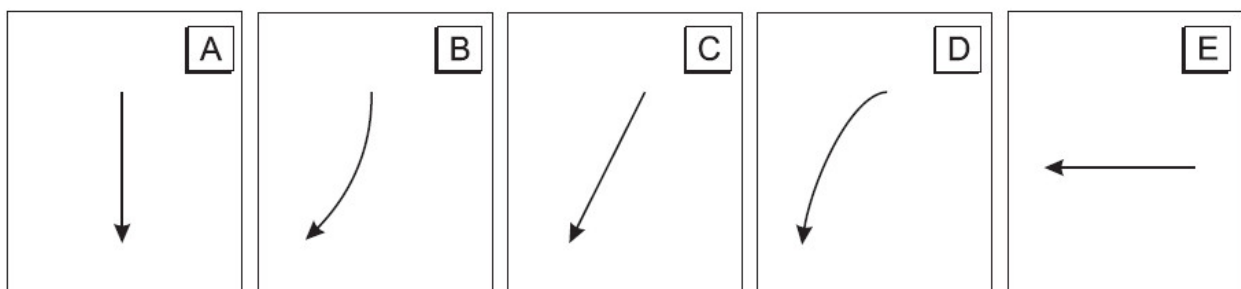
Frage 38:

Ein Auto bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit auf einer ebenen, geraden Straße. Beim Vorbeifahren an einer Felswand löst sich von dort ein Stein und fällt senkrecht zu Boden.

Der Beifahrer filmt die Landschaft. Dabei hält er die Kamera gut fest. Zufällig nimmt er auch die Fallbewegung des Steines auf.



- Welches der nachfolgenden Diagramme zeigt am besten die Bewegung des Steines im Film?



Frage 39:

Wir erhöhen den Druck p einer bestimmten Menge eines Idealen Gases durch Kompression, wobei die Temperatur T konstant gehalten wird.

- Die Dichte ρ des Gases ist ...

A ... direkt proportional zu p

B ... umgekehrt proportional zu p

C ... proportional zu p^2

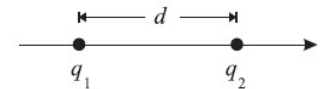
D ... umgekehrt proportional zu p^2

E ... konstant

Frage 40:

Die Skizze zeigt zwei punktförmige Ladungen, die fest in einer Distanz von $d = 0,2\text{ m}$ gehalten werden.

Die Ladungen sind $q_1 = 1\ \mu\text{C}$ und $q_2 = -4\ \mu\text{C}$



- An welcher Stelle ist das elektrische Feld gleich null?

A $0,40\text{ m}$ rechts von q_1

B $0,13\text{ m}$ rechts von q_1

C $0,10\text{ m}$ rechts von q_1

D $0,067\text{ m}$ links von q_1

E $0,20\text{ m}$ links von q_1

Damit ist der Fragebogen zu Ende.

Kontrolliere nochmals

deine Antworten!

ASSOCIAZIONE PER L'INSEGNAMENTO DELLA FISICA
PROGETTO OLIMPIADI 2017- SCHULINTERNE OLYMPIADE

15. Dezember 2016

Antwortblatt

Name _____

Klasse _____

Schreibe in BLOCKSCHRIFT und leserlich den Buchstaben der richtigen Antwort (A, B, C, D oder E) in das entsprechende Feld!

Verwende dazu zunächst einen Bleistift, um Änderungen vornehmen zu können!

Korrigiere nicht durch Streichungen oder durch Überschreiben!

Frage Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frage Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Frage Nr.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Frage Nr.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

Nur dieses Blatt wird abgegeben!

Der Lehrkraft vorbehalten:

Zahl der richtigen Antworten _____ Punkte (= Anzahl *5) _____

fehlende Antworten _____ Punkte (= Anzahl *1) _____

Gesamte Punktezahl _____

Für falsche Antworten werden keine Punkte abgezogen.