



Associazione per l'Insegnamento della Fisica

37^a edizione

2023



Campionati di FISICA

Schulolympiade

Donnerstag, 15. Dezember 2022

Bitte noch nicht umblättern!
Warte auf den Start!

Anleitung

Lies den Text aufmerksam durch!

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!

I Campionati di Fisica
sono organizzate dall'AIF
su mandato del



MINISTERO dell'ISTRUZIONE
e del MERITO

Einige physikalische Konstanten:

Fundamentale Naturkonstanten [exakt definierte Werte - (26.CGPM/16.11.2018)]

Konstante	Symbol	Zahlenwert	Einheit
Lichtgeschwindigkeit im Vakuum	c	$2,99792458 \cdot 10^8$	ms^{-1}
Elementarladung	e	$1,602176634 \cdot 10^{-19}$	C
Planck'sches Wirkungsquantum	h	$6,62607015 \cdot 10^{-34}$	Js
Boltzmann-Konstante	k	$1,380649 \cdot 10^{-23}$	JK^{-1}
Avogadro-Zahl	N_A	$6,02214076 \cdot 10^{23}$	mol^{-1}

Weitere physikalische Konstanten (gerundet, wir nehmen sie für unsere Aufgaben als exakt an)

Elektronenmasse	m_e	$9,1094 \cdot 10^{-31}$ $= 5,1100 \cdot 10^2$	kg $keVc^{-2}$
Protonenmasse	m_p	$1,67262 \cdot 10^{-27}$ $= 9,3827 \cdot 10^2$	kg $MeVc^{-2}$
Neutronenmasse	m_n	$1,67493 \cdot 10^{-27}$ $= 9,3955 \cdot 10^2$	kg $MeVc^{-2}$
Magnetische Feldkonstante	μ_0	$1,25664 \cdot 10^{-6}$	Hm^{-1}
Elektrische Feldkonstante: $1/(\mu_0 c^2)$	ε_0	$8,8542 \cdot 10^{-12}$	Fm^{-1}
Coulomb-Konstante $1/(4\pi\varepsilon_0)$	k_C	$c^2 \cdot 10^{-7} = 8,9876 \cdot 10^9$	mF^{-1}
Universelle Gaskonstante $N_A \cdot k$	R	8,3145	$Jmol^{-1}K^{-1}$
Faraday-Konstante $N_A \cdot e$	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 (gerundet, wir nehmen sie für unsere Aufgaben als exakt an)

Mittlere Fallbeschleunigung	g	9,80665	ms^{-2}
Dichte von Wasser (bei $4^\circ C$) *	ρ_W	$1,00000 \cdot 10^3$	kgm^{-3}
Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei $20^\circ C$) *	c_W	$4,182 \cdot 10^3$	$Jkg^{-1}K^{-1}$
Dichte von Wassereis (bei $0^\circ C$) *	$\rho_{Eis,0}$	$0,917 \cdot 10^3$	kgm^{-3}
Wasser: spezifische Schmelzwärme	σ_S	$3,344 \cdot 10^5$	Jkg^{-1}
Wasser: spezifische Verdampfungswärme bei $100^\circ C$	σ_V	$2,257 \cdot 10^6$	Jkg^{-1}

* 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.

Diese Unterlagen können unter Angabe der Quelle weiterverwendet werden, außer für kommerzielle Zwecke.

Frage 1:

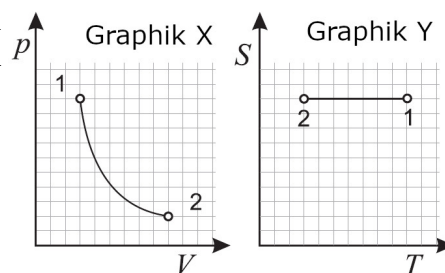
Zwei Kräfte der Stärke 3 N und 4 N wirken auf den gleichen Körper.
Der Winkel zwischen den beiden Kräften ändert sich von 0° auf 90° .

- Der Betrag der resultierende Kraft ändert sich dann

☐ A von 1 N auf 7 N ☐ B von 7 N auf 1 N ☐ C von 5 N auf 7 N ☐ D von 7 N auf 5 N ☐ E gar nicht

Frage 2:

Die Graphen X und Y zeigen den Druck, das Volumen, die Entropie und die Temperatur einer vorgegebenen Masse eines Idealen Gases. Beim Experiment ist das Gas zunächst im Zustand 1, nach einer reversiblen Zustandsänderung erreicht es den Zustand 2.



- Welche der Aussagen sind korrekt?

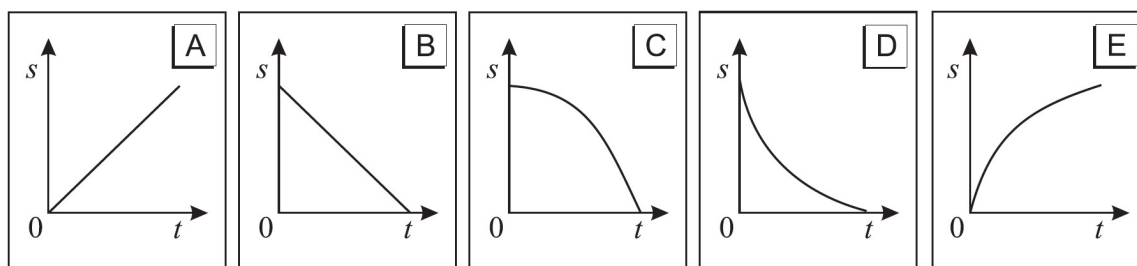
- 1 - Das Gas expandiert nach dem Gesetz von Boyle-Mariotte.
- 2 - Der Druck nimmt bei konstanter Temperatur ab.
- 3 - Das Gefäß hat isolierende Wände.

☐ A nur die 1. ☐ C nur die 1. und die 2. ☐ E keine der drei
☐ B nur die 3. ☐ D nur die 1. und die 3.

Frage 3:

Wir bezeichnen mit s den Ort eines Gegenstandes zur Zeit t .

- Welche der folgenden Graphiken beschreibt am besten den Vorgang, bei dem sich der Betrag der Geschwindigkeit des Gegenstandes mit der Zeit vergrößert?

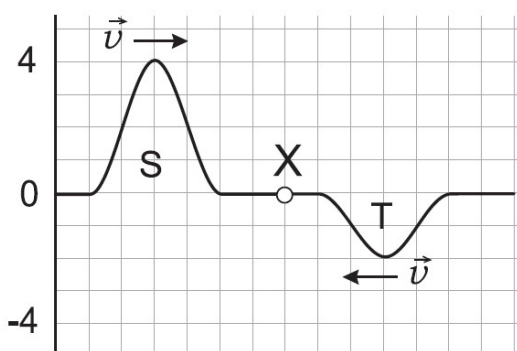


Frage 4:

Entlang eines Seiles breiten sich zwei transversale Impulse mit der gleichen Geschwindigkeit v , aber in entgegengesetzter Richtung aus. Das Bild zeigt eine Momentaufnahme zur Zeit t_0 . Wir nehmen an, dass die Geschwindigkeit 1 Kästchen pro Sekunde beträgt.

- Wie groß ist dann die Auslenkung des Punktes X nach 3 Sekunden?

☐ A +2 Einheiten ☐ C 0 Einheiten ☐ E -2 Einheiten
☐ B +1 Einheit ☐ D -1 Einheit

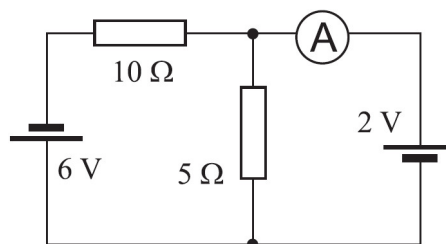


Frage 5:

Im nebenstehenden Stromkreis haben die beiden Batterien und das Amperemeter einen vernachlässigbaren Innenwiderstand.

- Das Amperemeter zeigt Folgendes an

- | | | | | | |
|----------------------------|-------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|
| ☐ A | 0 A | ☐ C | 0,6 A | ☐ E | 1,2 A |
| ☐ B | 0,4 A | ☐ D | 0,8 A | | |

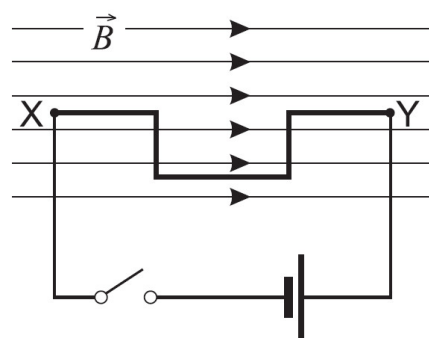


Frage 6:

Die Abbildung zeigt einen Stromkreis, bei dem im oberen Teil zwischen X und Y ein starrer Draht frei um die horizontale Achse XY rotieren kann. Es wirkt ein nach rechts gerichtetes Magnetfeld. Der Stromkreis ruht zunächst in der Zeichenebene.

- Was passiert mit dem beweglichen Teil des Stromkreises in Bezug auf die Zeichenebene, wenn der Schalter geschlossen wird?

- | | |
|----------------------------|--|
| ☐ A | Er bleibt in Ruhe. |
| ☐ B | Er dreht sich um 90° aus der Zeichenebene heraus. |
| ☐ C | Er dreht sich um 90° in die Zeichenebene hinein. |
| ☐ D | Er dreht sich um 180° aus der Zeichenebene heraus. |
| ☐ E | Er dreht sich um 180° in die Zeichenebene hinein. |



Frage 7:

Eine Schülergruppe hat folgende Aussagen zur kinetischen Theorie der Idealen Gase gesammelt.

- Welche davon ist falsch?

- | | |
|----------------------------|--|
| ☐ A | Die Stöße zwischen den Molekülen sind elastisch. |
| ☐ B | Die Geschwindigkeit der Moleküle nimmt mit jedem Stoß ab. |
| ☐ C | Die Moleküle bewegen sich ungeordnet. |
| ☐ D | Das Volumen der Moleküle kann als vernachlässigbar angesehen werden. |
| ☐ E | Die mittlere kinetische Energie ist proportional zur gemessenen Kelvin-Temperatur. |

Frage 8:

Zwei gleiche Satelliten X und Y bewegen sich auf einer kreisförmigen Bahn um die Erde. Der Bahnradius des Satelliten X ist doppelt so groß wie der Bahnradius des Satelliten Y.

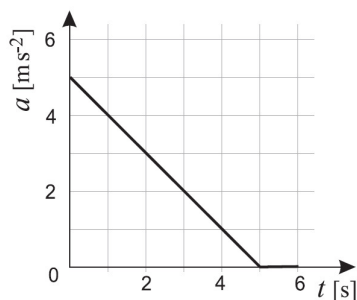
- Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

- 1 - Die potentielle Gravitationsenergie von X ist größer als die von Y.
- 2 - Die kinetische Energie von X ist kleiner als die von Y.
- 3 - Die Umlaufzeiten der beiden Satelliten sind gleich.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|------------|
| ☐ A | die 1. , die 2. und die 3. | ☐ C | nur die 2. und die 3. | ☐ E | nur die 3. |
| ☐ B | nur die 1. und die 2. | ☐ D | nur die 1. | | |

Frage 9:

Ein Auto bewegt sich geradlinig auf einer ebenen Straße. Zur Zeit $t = 0$ startet es aus der Ruhe, die Beschleunigung ist in der nebenstehenden Abbildung dargestellt.



- Wie groß ist die Geschwindigkeit des Autos zur Zeit $t = 3 \text{ s}$?

- | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| ☐ A | $4,50 \text{ ms}^{-1}$ | ☐ C | $10,5 \text{ ms}^{-1}$ | ☐ E | $15,0 \text{ ms}^{-1}$ |
| ☐ B | $7,50 \text{ ms}^{-1}$ | ☐ D | $12,5 \text{ ms}^{-1}$ | | |

Frage 10:

Ein Astronaut hat auf der Erde ein Gewicht von 500 N, auf dem Asteroiden X hingegen 25 N.

- Die Fallbeschleunigung auf dem Asteroiden X ist daher ca.

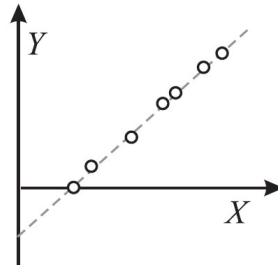
- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| ☐ A | $0,05 \text{ ms}^{-2}$ | ☐ B | $0,2 \text{ ms}^{-2}$ | ☐ C | $0,5 \text{ ms}^{-2}$ | ☐ D | 1 ms^{-2} | ☐ E | 2 ms^{-2} |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|

Frage 11:

Bei einem Experiment zum Photoeffekt bestimmt eine Schülerin die Gegenspannung U_0 , bei welcher der Photostrom verschwindet, wenn ein Metall mit verschiedenen Wellenlängen λ belichtet wird. Sie nimmt die Daten auf und erhält für die verschiedenen Wellenlängen einen Graphen (siehe Abbildung), beschriftet aber nicht die Achsen X und Y.

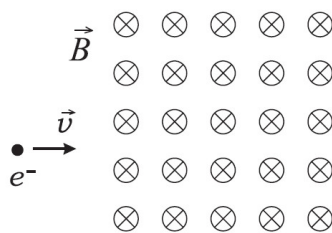
- Die richtige Beschriftung der Achsen X und Y ist:

	X	Y
☐ A	λ	U_0
☐ B	$1/U_0$	λ
☐ C	λ	$1/U_0$
☐ D	$1/\lambda$	U_0
☐ E	U_0	$1/\lambda$



Frage 12:

Die Abbildung zeigt ein Elektron, das in ein homogenes Magnetfeld $\vec{B}$ eindringt. Das Magnetfeld zeigt in die Zeichenebene hinein. Die Geschwindigkeit $\vec{v}$ des Elektrons ist nach rechts gerichtet.



- Beim Eindringen in das Magnetfeld erfährt das Elektron eine magnetische Kraft, welche in die folgende Richtung zeigt:

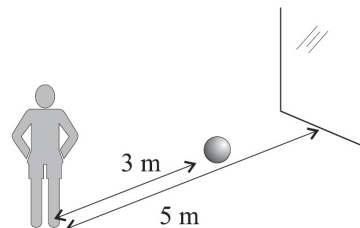
- | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| ☐ A | nach oben in der Zeichenebene | ☐ D | nach rechts in der Zeichenebene |
| ☐ B | nach unten in der Zeichenebene | ☐ E | senkrecht aus der Zeichenebene heraus |
| ☐ C | nach links in der Zeichenebene | | |

Frage 13:

Die Abbildung zeigt eine stehende Person, die sich 5 m entfernt von einem ebenen Spiegel befindet. Ein Ball befindet sich 3 m vor der Person in senkrechter Richtung zum Spiegel.

- Wie groß ist der Abstand der Person vom Spiegelbild des Balles?

- | | | | | | |
|----------------------------|-----|----------------------------|-----|----------------------------|------|
| ☐ A | 2 m | ☐ C | 5 m | ☐ E | 10 m |
| ☐ B | 3 m | ☐ D | 7 m | | |



Frage 14:

Ein Stein wird vom Mondboden mit der Anfangsgeschwindigkeit v_0 senkrecht nach oben geworfen. Er erreicht die maximale Höhe h und kehrt nach der Zeit t nach dem Abwurf zum Startpunkt zurück. Die Abwurfgeschwindigkeit wird nun verdoppelt. Die Flugzeit beträgt nun t' , die Flughöhe h' .

- Durch die ursprünglichen Daten t und h ausgedrückt sind nun t' und h' gleich

- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| ☐ A | $t, 4h$ | ☐ B | $2t, h$ | ☐ C | $2t, 2h$ | ☐ D | $2t, 4h$ | ☐ E | $4t, 2h$ |
|----------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|----------------------------|----------|

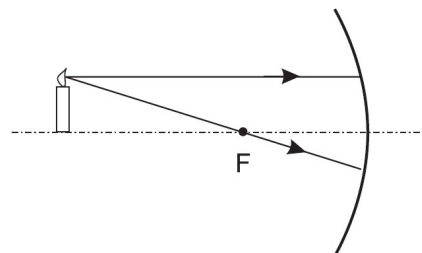
Frage 15:

Eine Kerze befindet sich vor einem sphärischen Hohlspiegel, dessen Brennpunkt sich in F befindet.

Zwei Lichtstrahlen, die vom gleichen Punkt der Kerze ausgehen, fallen auf den Hohlspiegel (siehe Abbildung).

- Nach der Reflexion am Spiegel werden die Lichtstrahlen

- | | |
|----------------------------|--|
| ☐ A | ... divergieren und ein virtuelles Bild erzeugen. |
| ☐ B | ... divergieren und ein reelles Bild erzeugen. |
| ☐ C | ... konvergieren und ein virtuelles Bild erzeugen. |
| ☐ D | ... konvergieren und ein reelles Bild erzeugen. |
| ☐ E | ... parallel sein. |



Frage 16:

Ein radioaktiver Kern zerfällt nach einer Reihe von Prozessen in eines seiner Isotope.

- Welche Kombination von Teilchen könnte bei diesen Prozessen ausgesandt werden?

- | | | | |
|----------------------------|---|----------------------------|--|
| ☐ A | ein α - und ein β^- -Teilchen | ☐ D | ein β^- -Teilchen und zwei Neutronen |
| ☐ B | ein α - und zwei β^- -Teilchen | ☐ E | zwei β^- -Teilchen und ein Neutron |
| ☐ C | ein β^- -Teilchen und ein Neutron | | |

Frage 17:

Ein Platindraht hat bei der Schmelztemperatur von Eis einen Widerstand von $100\,\Omega$ und bei der Siedetemperatur von Wasser bei Atmosphärendruck einen Widerstand von $140\,\Omega$. Daher kann er als Temperatursensor eingesetzt werden. Der Draht hat nun einen Widerstand von $116\,\Omega$.

- Welche Temperatur herrscht?

- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| ☐ A | $16\,^{\circ}\text{C}$ | ☐ B | $24\,^{\circ}\text{C}$ | ☐ C | $40\,^{\circ}\text{C}$ | ☐ D | $60\,^{\circ}\text{C}$ | ☐ E | $76\,^{\circ}\text{C}$ |
|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|

Frage 18:

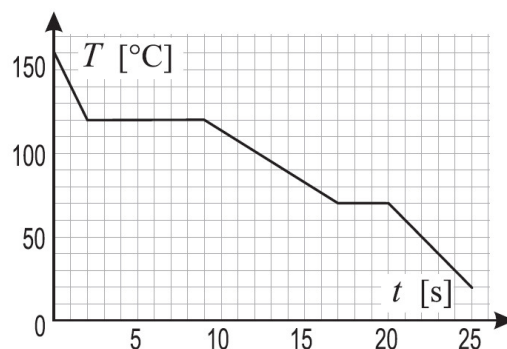
Von der Spitze einer Meeresklippe wird eine Stahlkugel mit einer Schleuder waagrecht abgeschossen (Startgeschwindigkeit 15 ms^{-1}). Nach ca. 2 Sekunden schlägt die Kugel auf der Wasseroberfläche auf.

- Wie hoch ist ungefähr die Klippe? Die Luftreibung kann vernachlässigt werden!

☐ A 20 m ☐ B 30 m ☐ C 35 m ☐ D 40 m ☐ E 80 m

Frage 19:

Die Graphik zeigt eine spezielle thermodynamische Zustandsänderung. Dabei geht 1 kg einer bestimmten Substanz vom gasförmigen Zustand bei 160°C in den festen Zustand bei 20°C über. Die Wärmemenge, die von der Substanz in jeder Zeiteinheit abgegeben wird, ist während des ganzen Prozesses konstant.



- Der Schmelzpunkt der Substanz liegt bei

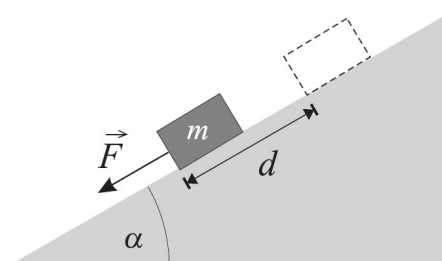
☐ A 0°C ☐ C 70°C ☐ E 120°C
☐ B 20°C ☐ D 100°C

Frage 20:

Ein Klotz hat eine Masse $m = 3 \text{ kg}$. Er wird zunächst auf einer reibungsfreien Oberfläche, die mit der Waagrechten einen Winkel von 30° einschließt, festgehalten. Danach lassen wir den Klotz los.

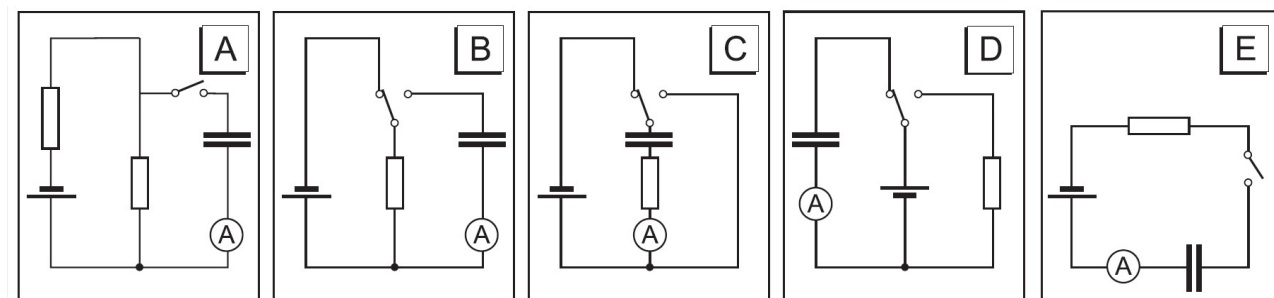
- 2 Sekunden nach dem Start sind der Betrag F der Komponente der Gewichtskraft parallel zur Oberfläche und der zurückgelegte Weg d in etwa gleich

	$F [\text{N}]$	$d [\text{m}]$
☐ A	15	10
☐ B	15	5,0
☐ C	26	2,5
☐ D	26	5,0
☐ E	30	5,0

**Frage 21:**

Der Kondensator ist in der Schaltung am Anfang entladen. Das Amperemeter wird mit A bezeichnet.

- Welcher der folgenden Stromkreise kann verwendet werden, um in einem Experiment das Auf- und Entladen eines Kondensators bei Gleichspannung zu zeigen?



Frage 22:

Auf einem waagrechten Gleis stehen fünf gleiche Eisenbahnwagen, die voneinander getrennt sind und sich in unterschiedlichem Abstand befinden. Im Falle eines Zusammenstoßes von zwei Wagen werden sie aneinandergesekoppelt und bleiben zusammen. Ein sechster Wagen, der gleich wie jeder andere ist, fährt mit der Geschwindigkeit v gegen die anderen Wagen. Wir vernachlässigen die Reibung.

- Wie groß ist die Geschwindigkeit der sechs Wagen in dem Augenblick, wenn alle aneinandergesekoppelt sind?

☐ A v ☐ B $5v/6$ ☐ C $v/\sqrt{6}$ ☐ D $v/6$ ☐ E $v/5$

Frage 23:

Ein Junge schießt einen Stein mit einer Schleuder ab. Diese Schleuder besteht aus zwei Gummibändern, die gedehnt und dann losgelassen werden. Die Bänder folgen dem Hookeschen Gesetz. Wenn die beiden Bänder um die Länge x aus ihrer Ruhelänge gedehnt werden, dann bekommt der Stein eine Anfangsgeschwindigkeit v . Wir nehmen an, dass die gesamte Spannenergie der Bänder auf den Stein übertragen wird.

- Wie groß ist die Anfangsgeschwindigkeit des Steines, wenn jedes der beiden Bänder um $2x$ gedehnt wird?

☐ A $v/2$ ☐ B v ☐ C $\sqrt{2}v$ ☐ D $2v$ ☐ E $4v$

Frage 24:

- Die Größenordnung der Anzahl an Elektronen, die beim Trinken eines Glases Wasser aufgenommen werden, ist ca.

☐ A 10^{30} ☐ B 10^{26} ☐ C 10^{22} ☐ D 10^{18} ☐ E 0, da Wasser neutral ist

Frage 25:

Uns stehen eine Sammellinse mit Brennweite $+10\text{ cm}$ und eine Zerstreuungslinse der Brennweite -20 cm zur Verfügung. Damit machen wir Folgendes:

- I: Wir stellen einen Gegenstand in einer Entfernung von 25 cm zur Zerstreuungslinse auf.
- II: Wir stellen einen Gegenstand in einer Entfernung von 15 cm zur Zerstreuungslinse auf.
- III: Wir stellen einen Gegenstand in einer Entfernung von 25 cm zur Sammellinse auf.
- IV: Wir stellen einen Gegenstand in einer Entfernung von 15 cm zur Sammellinse auf.
- V: Wir stellen einen Gegenstand in einer Entfernung von 5 cm zur Sammellinse auf.

- Bei wie vielen Versuchen erhalten wir ein verkleinertes Bild im Vergleich zum Gegenstand?

☐ A 1 ☐ B 2 ☐ C 3 ☐ D 4 ☐ E 5

Frage 26:

Eine Eiskunstläuferin rotiert auf dem Eis um ihre eigene Achse, wobei sie die Arme waagrecht ausgestreckt hat. Die Reibung wird vernachlässigt.

Nun zieht sie die Arme ein, sodass sie eng am Körper liegen.

- Welche der folgenden Größen bleiben dabei konstant?

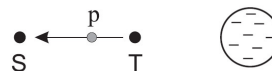
- 1 - das Trägheitsmoment
- 2 - die kinetische Energie
- 3 - der Drehimpuls

☐ A nur die 1. und die 2. ☐ B nur die 2. und die 3. ☐ C nur die 1. ☐ D nur die 2. ☐ E nur die 3.

Frage 27:

Die Abbildung zeigt ein Proton p , das sich in der Nähe eines negativ geladenen Kügelchen vom Punkt T zum Punkt S bewegt.

Für diese Verschiebung wird am Proton eine Arbeit von $6,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ verrichtet.

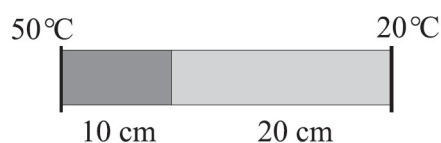


- Die Potentialdifferenz zwischen den beiden Punkten ist

☐ A	0 V	☐ C	$6,4 \cdot 10^{-19} \text{ V}$	☐ E	6,4 V
☐ B	$4,0 \cdot 10^{-19} \text{ V}$	☐ D	4,0 V		

Frage 28:

Zwei Metallblöcke A und B mit gleichem Querschnitt und der Länge $l_A = 10 \text{ cm}$ und $l_B = 20 \text{ cm}$ sowie der thermischen Leitfähigkeit von A gleich $200 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ und von B gleich $100 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ sind aneinandergesekoppelt (siehe Abbildung). Das freie Ende des Blockes A wird auf einer Temperatur von $T_1 = 50^\circ \text{C}$ gehalten, das freie Ende von B auf einer Temperatur von $T_2 = 20^\circ \text{C}$.



- Im Gleichgewichtszustand ist die Temperatur an der Verbindungsstelle der beiden Blöcke gleich

☐ A	26°C	☐ B	30°C	☐ C	35°C	☐ D	40°C	☐ E	44°C
----------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------	----------------------------	---------------------

Frage 29:

Ein Auto f hrt mit einer Geschwindigkeit von 15 ms^{-1} . Es beschleunigt 5 s lang, bis es eine Geschwindigkeit von 25 ms^{-1} erreicht.

- Welchen Weg legt das Auto während dieser Beschleunigungsphase zurück, wenn die Beschleunigung konstant ist?

☐ A	50 m	☐ B	75 m	☐ C	100 m	☐ D	125 m	☐ E	200 m
----------------------------	------	----------------------------	------	----------------------------	-------	----------------------------	-------	----------------------------	-------

Frage 30:

Auf einer undurchsichtigen Platte befinden sich zwei kleine, parallele Spalte. Sie liegen sehr nahe beieinander.

Die Platte wird mit einem gebündelten, grünen monochromatischen Licht senkrecht beleuchtet. Auf einem Schirm, der sich hinter der Platte befindet, beobachtet man Interferenzstreifen nahe der optischen Achse.

- Der Abstand der Interferenzstreifen kann durch folgende Maßnahme erhöht werden:

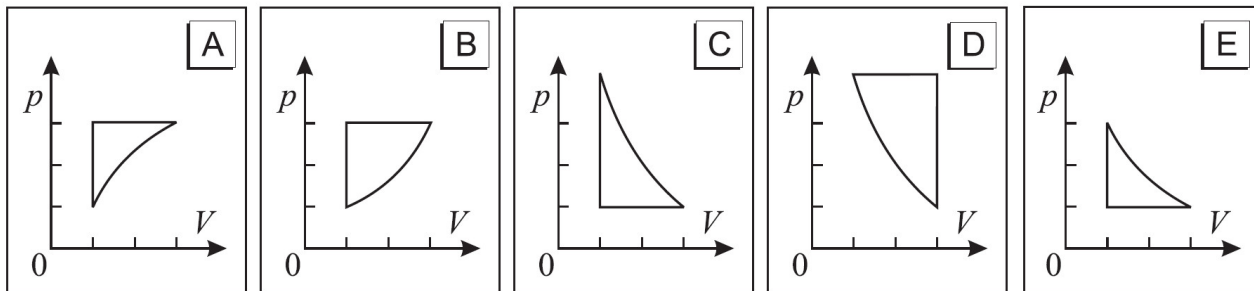
☐ A	... durch Verkleinern des Abstandes von Platte und Schirm
☐ B	... durch Vergrößern des Abstandes zwischen Lichtquelle und Platte
☐ C	... durch Vergrößern des Abstandes der Spalte
☐ D	... durch Vergrößern der Breite der Spalte
☐ E	... durch Ersetzen der Lichtquelle mit einer Quelle von monochromatischem rotem Licht.

Frage 31:

Eine bestimmte Menge an Gas wird bei konstantem Druck so lange erwärmt, bis sich sein Volumen verdreifacht hat. Dann wird es adiabatisch komprimiert, bis es wieder das Startvolumen einnimmt. Dann wird es bei konstantem Volumen abgekühlt, bis es seine Starttemperatur erreicht.

Wir verwenden als Modell das Ideale Gas.

- Welche Graphik gibt am besten diese thermodynamische Zustandsänderungen wider?



Frage 32:

Zwei gleiche leitende Kügelchen haben voneinander einen Abstand, der sehr viel größer als ihr Durchmesser ist. Das erste Kügelchen wird zunächst mit $q_1 = -2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ geladen, das zweite mit $q_2 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Der Betrag der Kraft zwischen den Kügelchen beträgt in diesem Abstand $F = 1 \text{ N}$. Danach werden die Kügelchen mit einem dünnen leitenden Draht verbunden, ohne sie zu verschieben. Schlussendlich wird der Draht entfernt.

- Wie groß ist am Ende dieses Experimentes der Betrag der Kraft, welche die beiden Kügelchen aufeinander ausüben?

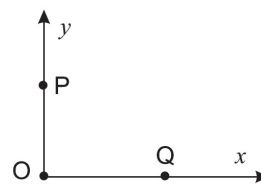
☐ A 0 N ☐ B 0,125 N ☐ C 0,250 N ☐ D 1 N ☐ E 1,125 N

Frage 33:

Die Abbildung zeigt eine Ebene Oxy mit den Achsen Ox und Oy, die einen rechten Winkel bilden.

- Welcher elektrische Strom, der in einem geraden Leiter fließt, erzeugt im Punkt O ein Magnetfeld, das in die positive Richtung der x-Achse zeigt?

- ☐ A Er fließt durch Q senkrecht in die dargestellte Ebene hinein.
☐ B Er fließt durch Q senkrecht aus der dargestellten Ebene heraus.
☐ C Er fließt durch P parallel zu Ox.
☐ D Er fließt durch P senkrecht in die dargestellte Ebene hinein.
☐ E Er fließt durch P senkrecht aus der dargestellten Ebene heraus.



Frage 34:

Ein Auto (Masse 800 kg) fährt mit einer Geschwindigkeit von 30 ms^{-1} geradeaus. Es bremst und hält aufgrund der konstant wirkenden Bremskraft nach 50 m.

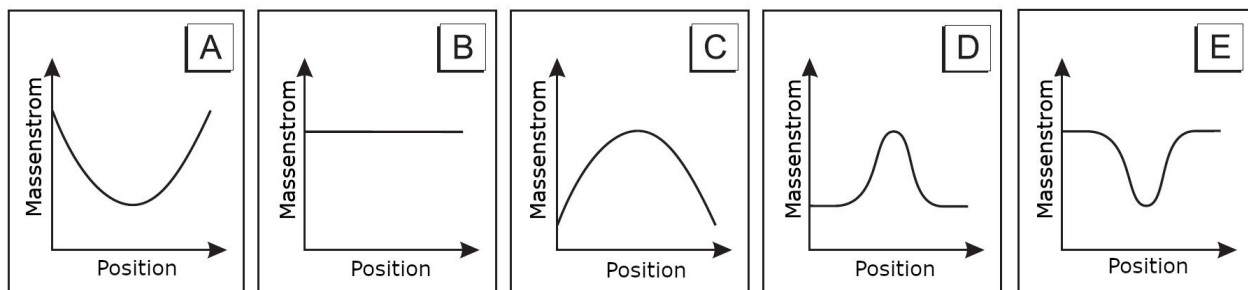
- Die Bremskraft beträgt

☐ A 9 N ☐ B 240 N ☐ C 7200 N ☐ D 14400 N ☐ E 28800 N

Frage 35:

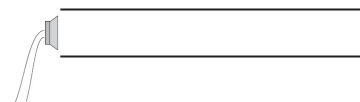
Eine Flüssigkeit fließt durch ein Rohr, das an einer bestimmten Position eine Engstelle aufweist. Die Strömung ist stationär.

- Welcher der nachfolgenden Graphen stellt den Massenstrom in Abhängigkeit von der Position im Rohr dar, wobei die Engstelle enthalten ist?



Frage 36:

Ein kleiner Lautsprecher befindet sich an einem Ende eines geraden Rohres, dessen Durchmesser klein gegen seine Länge ist. Das andere Ende ist verschlossen. Der Lautsprecher ist an einen Frequenzgenerator mit verstellbarer Frequenz angeschlossen. Die kleinste Frequenz, bei der das Rohr in Resonanz gerät, liegt bei 300 Hz.



Nacheinander werden nun Wellen mit folgender Frequenz erzeugt: 600 Hz, 1000 Hz, 1500 Hz, 2100 Hz, 2400 Hz.

- Wie viele dieser Frequenzen führen zu einer Resonanz?

☐ A 1 ☐ B 2 ☐ C 3 ☐ D 4 ☐ E 5

Frage 37:

Ein Körper mit einer Masse von 2 kg bewegt sich zunächst mit einer Geschwindigkeit von 40 ms^{-1} nach Osten. Auf den Körper wirkt dann 6 Sekunden lang eine konstante Kraft von 10 N nach Norden.

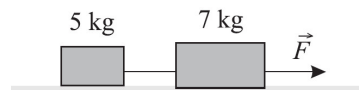
- Wie groß ist die Endgeschwindigkeit des Körpers?

☐ A 30 ms^{-1} ☐ B 45 ms^{-1} ☐ C 50 ms^{-1} ☐ D 55 ms^{-1} ☐ E 70 ms^{-1}

Frage 38:

Zwei Schachteln, die eine Masse von $m_1 = 5 \text{ kg}$ und $m_2 = 7 \text{ kg}$ haben und zunächst in Ruhe sind, befinden sich anfänglich auf einer glatten, waagrechten Oberfläche. Sie sind mit einem Faden verbunden.

An der Schachtel der Masse 7 kg ist ein Seil befestigt. Daran wird mit einer horizontalen Kraft gezogen, welche die Stärke F hat. Der Faden und das Seil sind nicht dehnbar, ihre Massen sind vernachlässigbar. Der Faden hält eine Kraft von maximal 15 N aus, danach reißt er.



- Wie groß ist der Maximalwert der Zugkraft F , die wirken kann, wenn die beiden Schachteln bei der Bewegung verbunden bleiben sollen?

☐ A 15 N ☐ B 26 N ☐ C 30 N ☐ D 36 N ☐ E 72 N

Frage 39:

- Geben Sie die Dimension der magnetischen Induktion $\vec{B}$ in den Dimensionen der fundamentalen physikalischen Größen an: Länge (L), Masse (M), Zeit (T), Stromstärke (I).

☐ A $MT^{-1}I^{-2}$ ☐ B $MT^{-2}I^{-1}$ ☐ C MTI^{-1} ☐ D $MT^{-1}I$ ☐ E $MT^{-2}I^{-2}$

Frage 40:

Ein positiv geladener Körper befindet sich in einem vertikalen homogenen elektrischen Feld. Zunächst ist er in einer Gleichgewichtsposition unter Einwirkung der Gewichtskraft und der elektrischen Kraft. Dann wird der Körper ein wenig nach unten verschoben, angehalten und wieder freigegeben, sodass er sich frei bewegen kann.

- Was passiert mit dem Körper nach dem Loslassen?

- ☐ A Er kehrt in seine Startposition zurück und bleibt stehen.
☐ B Er führt eine harmonische Schwingung um die anfängliche Position herum aus.
☐ C Er fällt mit konstanter Beschleunigung.
☐ D Er bewegt sich mit konstanter Beschleunigung nach oben.
☐ E Er bleibt dort stehen, wo er losgelassen wurde.
-

Damit ist der Fragebogen zu Ende.

Kontrolliere nochmals deine Antworten!

Materiale elaborato dal Gruppo

	PROGETTO OLIFIS <i>Segreteria dei Campionati Italiani di Fisica</i> E-mail: segreteria@olifis.it - WEB: www.olifis.it	
---	--	---

Übersetzung: Johann Baldauf, RG Brixen, Klaus Überbacher, RG Meran