



Associazione
per l'Insegnamento
della Fisica



Campionati di Fisica 2024

38^a edizione

Schulwettbewerb
Donnerstag, am 14. Dezember 2023

Bitte noch nicht weiterlesen!
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	$2,99792458 \cdot 10^8$	$m s^{-1}$
Elementarladung	e	$1,602176634 \cdot 10^{-19}$	C
Planck'sches Wirkungsquantum	h	$6,62607015 \cdot 10^{-34}$	$J s$
Boltzmann-Konstante	k	$1,380649 \cdot 10^{-23}$	$J K^{-1}$
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 $keV c^{-2}$
Protonenmasse	m_p	$1,67262 \cdot 10^{-27}$ $= 9,3827 \cdot 10^2$	kg $MeV c^{-2}$
Neutronenmasse	m_n	$1,67493 \cdot 10^{-27}$ $= 9,3955 \cdot 10^2$	kg $MeV c^{-2}$
Magnetische Feldkonstante	μ_0	$1,25664 \cdot 10^{-6}$	$H m^{-1}$
Elektrische Feldkonstante: $1/(\mu_0 c^2)$	ϵ_0	$8,8542 \cdot 10^{-12}$	$F m^{-1}$
Coulomb-Konstante $1/(4\pi\epsilon_0)$	k_C	$c^2 \cdot 10^{-7} = 8,9876 \cdot 10^9$	$m F^{-1}$
Universelle Gaskonstante $N_A \cdot k$	R	8,3145	$J mol^{-1} K^{-1}$
Faraday-Konstante $N_A \cdot e$	F	$9,6485 \cdot 10^4$	$C mol^{-1}$
Stefan-Boltzmann-Strahlungskonstante	σ	$5,6704 \cdot 10^{-8}$	$W m^{-2} K^{-4}$
Gravitationskonstante	G	$6,674 \cdot 10^{-11}$	$m^3 kg^{-1} s^{-2}$
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	$2,2414 \cdot 10^{-2}$	$m^3 mol^{-1}$
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	$m s^{-2}$
Dichte von Wasser (bei $4^\circ C$) *	ρ_W	$1,00000 \cdot 10^3$	$kg m^{-3}$
Spezifische Wärmekapazität von Wasser (bei $20^\circ C$) *	c_W	$4,182 \cdot 10^3$	$J kg^{-1} K^{-1}$
Dichte von Wassereis (bei $0^\circ C$) *	$\rho_{Eis,0}$	$0,917 \cdot 10^3$	$kg m^{-3}$
Wasser: spezifische Schmelzwärme	σ_S	$3,344 \cdot 10^5$	$J kg^{-1}$
Wasser: spezifische Verdampfungswärme bei $100^\circ C$	σ_V	$2,257 \cdot 10^6$	$J kg^{-1}$
Molare Masse von trockener Luft	M_L	$2,896 \cdot 10^{-2}$	$kg mol^{-1}$

* 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:

Ein Hubschrauber steigt mit einer konstanten Geschwindigkeit von 5 m s^{-1} senkrecht nach oben. Dabei löst sich eine Radmutter, die nach 5 s auf dem Boden landet.

- Auf welcher ungefähren Höhe hat sich die Radmutter gelöst, wenn die Luftreibung vernachlässigt wird?

☐ A 50 m ☐ B 55 m ☐ C 100 m ☐ D 125 m ☐ E 150 m

Frage 2:

Ein Plattenkondensator ohne Dielektrikum wird an ein Netzgerät mit konstanter Spannung angeschlossen. Die Platten bleiben mit der Spannungsquelle verbunden und der Abstand der Platten wird vergrößert.

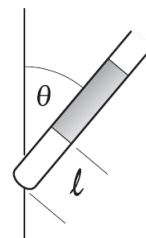
- Wie verhalten sich die Kapazität C , die Spannung U zwischen den Platten und die Ladung Q auf dem Kondensator?

	C	U	Q
☐ A	nimmt zu	bleibt gleich	nimmt zu
☐ B	bleibt gleich	nimmt zu	nimmt ab
☐ C	bleibt gleich	nimmt ab	nimmt zu
☐ D	nimmt ab	bleibt gleich	bleibt gleich
☐ E	nimmt ab	bleibt gleich	nimmt ab

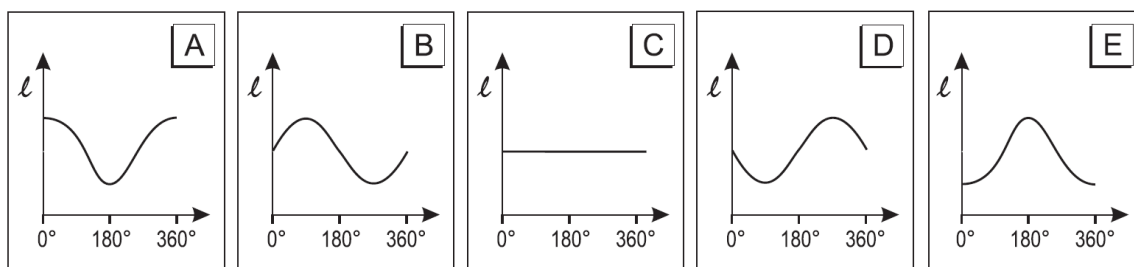
Frage 3:

Ein einseitig geschlossenes Röhrchen enthält eine Säule trockener Luft, die mit einem dicht abschließenden, beweglichen Kolben (die Reibung wird vernachlässigt) eingeschlossen wird.

Dieser Kolben befindet sich bei verschiedenen Positionen, die vom Winkel θ abhängen, im Gleichgewicht. θ ist dabei der Winkel zwischen der Senkrechten und dem Röhrchen. Der Umgebungsdruck und die Umgebungstemperatur sind konstant.



- Welche der nachfolgenden Graphen beschreibt am besten die Länge der Luftsäule ℓ in Abhängigkeit vom Winkel θ ?



Frage 4:

Eine Kugel mit Radius r bewegt sich mit der Geschwindigkeit v unter laminaren Strömungsbedingungen durch eine Flüssigkeit und erfährt dabei eine Bremskraft vom Betrag $F = k r v$, wobei k konstant ist.

- Die physikalischen Dimensionen von k sind

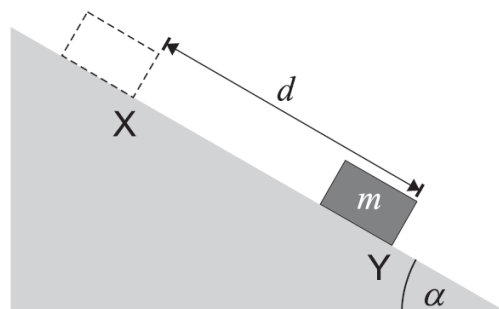
☐ A $M L^{-2} T^{-1}$ ☐ B $M L^{-2} T^{-2}$ ☐ C $M L^{-1} T^{-1}$ ☐ D $M L T^{-1}$ ☐ E $M L T^{-2}$

Frage 5:

Ein Klotz mit Masse 2 kg startet aus der Ruhe und rutscht 20 m eine glatte, schiefe Ebene (Neigungswinkel $\alpha = 30^\circ$) von der Stelle X zur Stelle Y (siehe Abbildung).

- Die Geschwindigkeit des Klotzes an der Stelle Y ist ungefähr

☐ A	7 m s^{-1}	☐ C	14 m s^{-1}	☐ E	100 m s^{-1}
☐ B	10 m s^{-1}	☐ D	20 m s^{-1}		



Frage 6:

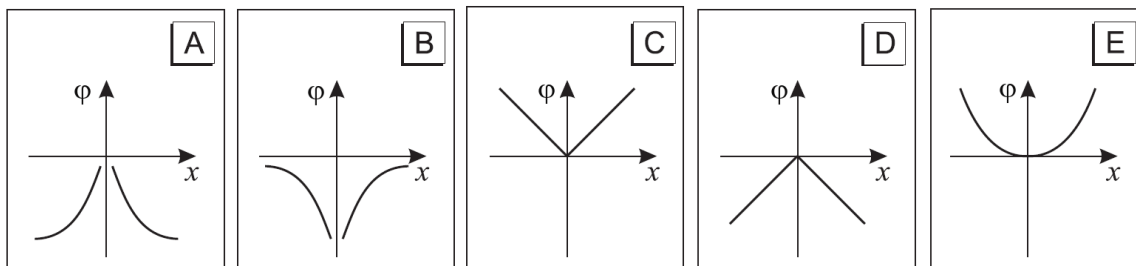
Eine Boje schwimmt auf dem Wasser und bewegt sich nicht.

- Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?
 - Die resultierende Kraft auf die Boje ist null.
 - Die Boje verdrängt weniger Wasservolumen als ihr eigenes Volumen.
 - Die Boje verdrängt eine größere Wassermasse als die eigene.

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

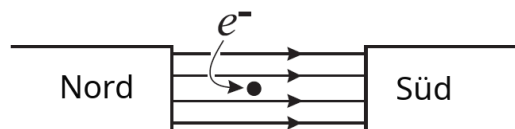
Frage 7:

- Welcher der nachfolgenden Graphen stellt das Gravitationspotential φ in Funktion der Koordinate x dar, das von einer punktförmigen Masse m hervorgerufen wird, die sich an der Stelle $x = 0$ befindet?



Frage 8:

Die Abbildung zeigt ein Elektron, das sich in einem Magnetfeld befindet.



- Die magnetische Kraft auf das Elektron ist gleich null, wenn sich das Elektron in die folgende Richtung bewegt:

☐ A	nach rechts	☐ D	aus der Zeichenebene heraus
☐ B	nach oben	☐ E	Die magnetische Kraft auf ein
☐ C	in die Zeichenebene hinein		bewegtes Elektron ist nie null.

Frage 9:

Laut Definition ist ein „mol“ die Einheit für die „Stoffmenge“, wobei 1 mol eine gewisse festgelegte Anzahl an Einzelteilchen hat. Diese können Atome, Moleküle, Elektronen oder eine Menge anderer Teilchen sein.

Dieses Konzept kleiner Teilchen wird nun auf größere Teilchen übertragen: Wir betrachten 1 mol Körner von grobem Kochsalz.

- Durch geeignete Abschätzungen sollst du folgende Frage beantworten: Wie viele Klassenräume (nur die Größenordnung!) können mit 1 mol Körner von grobem Kochsalz gefüllt werden?

☐ A 10 ☐ B 10^6 ☐ C 10^{10} ☐ D 10^{14} ☐ E 10^{18}

Frage 10:

Für einen Carnotschen Kreisprozess, bei dem die Wärmequelle eine Temperatur von 20°C hat, ist der Wirkungsgrad gleich 20%. Diese Wärmequelle wird durch eine neue ersetzt, welche eine Temperatur von 0°C hat, das kalte Reservoir wird dabei aber nicht geändert.

- Wie groß ist der Wirkungsgrad des neuen Kreisprozesses?

☐ A 0% ☐ B 14% ☐ C 20% ☐ D 21,5% ☐ E 26%

Frage 11:

Ein Satellit bewegt sich auf einer kreisförmigen Bahn um den Mars. Der Abstand zur Oberfläche des Planeten ist 4 Mal so groß wie der Radius des Mars.

- Wie groß ist das Verhältnis v_f/v ? Dabei ist v die Bahngeschwindigkeit des Satelliten, v_f die Fluchtgeschwindigkeit, die notwendig ist, um den Satelliten von seiner bisherigen Umlaufbahn sehr weit weg (theoretisch unendlich) vom Planeten zu bringen.

☐ A 1 ☐ B $\sqrt{\frac{5}{4}}$ ☐ C $\sqrt{2}$ ☐ D $\sqrt{\frac{16}{5}}$ ☐ E 2

Frage 12:

Das Schwungrad eines Motors kann als Scheibe mit einer Masse $m = 18\text{ kg}$ und dem Trägheitsmoment $I = 0,26\text{ kg m}^2$ angesehen werden. Es wird in $4,0\text{ s}$ aus der Ruhe gleichmäßig bis zur Winkelgeschwindigkeit von $\omega = 200\text{ rad s}^{-1}$ beschleunigt.

- Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

1 - Die Winkelbeschleunigung ist gleich $3,6 \cdot 10^3\text{ rad s}^{-2}$.

2 - Die Rotationsenergie ist am Ende gleich $5,2 \cdot 10^3\text{ J}$.

3 - Das notwendige Drehmoment für die Beschleunigung beträgt 13 Nm .

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

Frage 13:

Eine bestimmte Menge Wasser mit einer Temperatur von 100°C wird in Wasserdampf von 100°C umgewandelt, wobei die Temperatur konstant gehalten wird.

- Welche der folgenden Aussagen ist korrekt, wenn man den ersten Hauptsatz der Thermodynamik in der Form $\Delta U = Q + W$ schreibt?

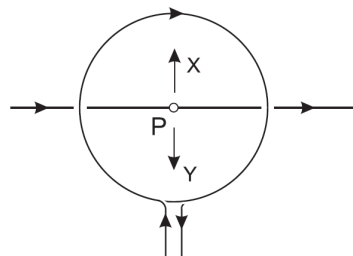
☐ A $Q < 0$ ☐ B $W < 0$ ☐ C $\Delta U = 0$ ☐ D $Q = \Delta U$ ☐ E $Q = 0$

Frage 14:

Eine Kreisspule befindet sich in der Zeichenebene. Ein langer, gerader und waagrecht platzierter Draht ist nahe und parallel zu dieser Ebene. Die Abbildung zeigt zusätzlich noch die Richtungen der Ströme, welche durch die beiden Teile der Anordnung fließen.

- Die Kraft im Punkt P des Drahtes, welche durch diese Ströme erzeugt wird, ist

- ☐ A nach X gerichtet.
☐ B nach Y gerichtet.
☐ C aus der Zeichenebene heraus gerichtet.
☐ D in die Zeichenebene hinein gerichtet.
☐ E gleich null.

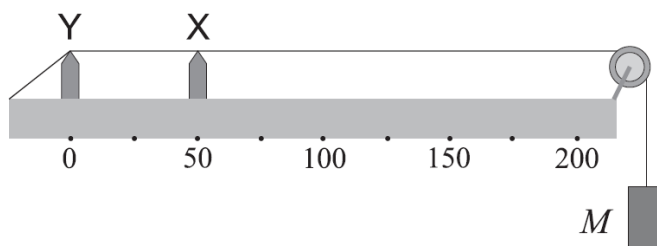


Frage 15:

Die Abbildung zeigt ein gespanntes Seil. Im Abschnitt XY schwingt es mit der Grundfrequenz 50 Hz .

- Die Grundfrequenz könnte verdoppelt werden, indem

- ☐ A die Masse M halbiert wird.
☐ B die Masse M verdoppelt wird.
☐ C die Länge XY verdoppelt wird.
☐ D die Länge XY halbiert wird.
☐ E die Länge XY vervierfacht wird.



Frage 16:

Eine gegebene Wassermenge (Masse m) fällt aus einer bestimmten Höhe in einen Eimer und trifft mit der Geschwindigkeit v auf.

25% der kinetischen Energie, die das Wasser beim Auffangen im Kübel verliert, wird in Innere Energie umgewandelt.

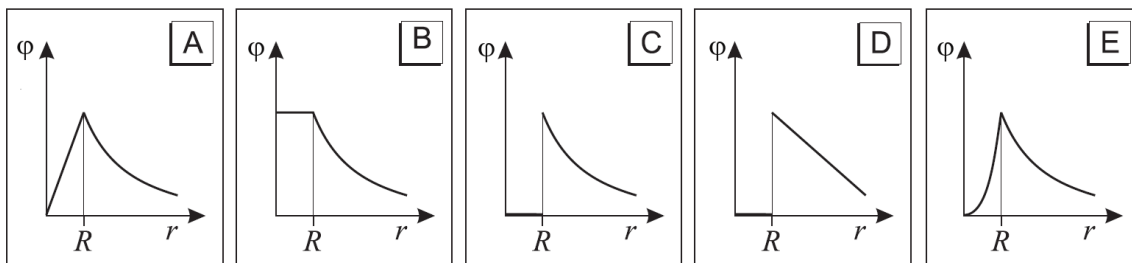
- Wie groß ist der Temperaturanstieg des Wassers?

☐ A $\frac{mv^2}{8c_W}$ ☐ B $\frac{v^2}{4mc_W}$ ☐ C $\frac{mg}{4c_W}$ ☐ D $\frac{v^2}{8c_W}$ ☐ E $\frac{v^2}{4c_W}$

Frage 17:

Eine leitende Kugel ist von ihrer Umgebung isoliert. Sie hat einen Radius R und wird positiv aufgeladen.

- Welcher Graph zeigt das elektrostatische Potential φ in Abhängigkeit vom Abstand r von der Kugelmittle?

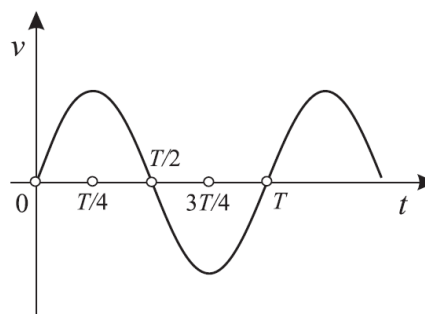


Frage 18:

Die Abbildung zeigt die Geschwindigkeit eines Teilchens in Abhängigkeit von der Zeit, welches harmonisch schwingt.

- Welche Aussage ist **falsch**?

- ☐ A Die Position des Teilchens ist zu den Zeiten $T/2$ und T unterschiedlich.
- ☐ B Der Abstand des Teilchens von der Ruhelage ist zur Zeit $T/2$ maximal.
- ☐ C Die Rückstellkraft auf das Teilchen ist zur Zeit $3T/4$ null.
- ☐ D Die kinetische Energie des Teilchens ist zur Zeit $T/4$ maximal.
- ☐ E Die Beschleunigung des Teilchens ist zur Zeit $T/2$ null.

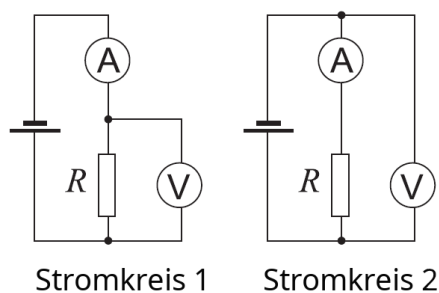


Frage 19:

Zur Bestimmung des elektrischen Widerstandes R werden ein Amperemeter (vernachlässigbarer Innenwiderstand) und ein Voltmeter (Innenwiderstand ist ungefähr gleich dem zu messenden Widerstand) verwendet. Zunächst wird der Stromkreis 1 verwendet, dann der Stromkreis 2.

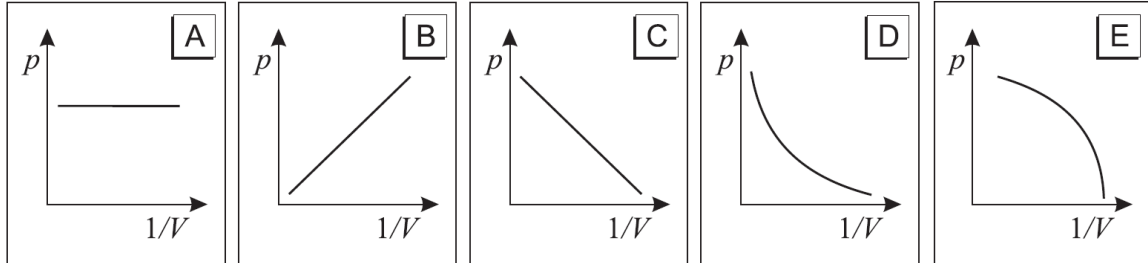
- Nach dem Wechsel von Stromkreis 1 zu Stromkreis 2 sind die neuen Anzeigewerte der Messinstrumente verglichen mit den alten

	Amperemeter	Voltmeter
☐ A	ungefähr gleich	ungefähr gleich
☐ B	ungefähr verdoppelt	ungefähr die Hälfte
☐ C	ungefähr verdoppelt	fast gleich
☐ D	ungefähr die Hälfte	ungefähr die Hälfte
☐ E	ungefähr die Hälfte	fast gleich



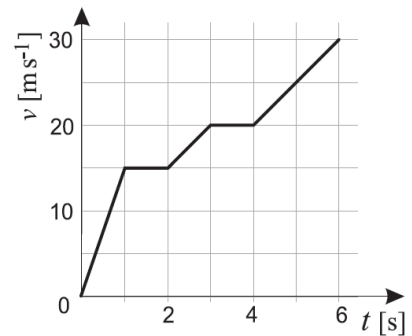
Frage 20:

- Welche Graphik zeigt am besten die Zustandsänderung eines Idealen Gases bei konstanter Temperatur?



Frage 21:

Der Graph zeigt den Zusammenhang zwischen der Zeit und der Geschwindigkeit eines Gegenstandes, der sich geradlinig mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten fortbewegt.



- Wie groß ist der Weg, welcher vom Gegenstand in den ersten 6 Sekunden zurückgelegt wird?

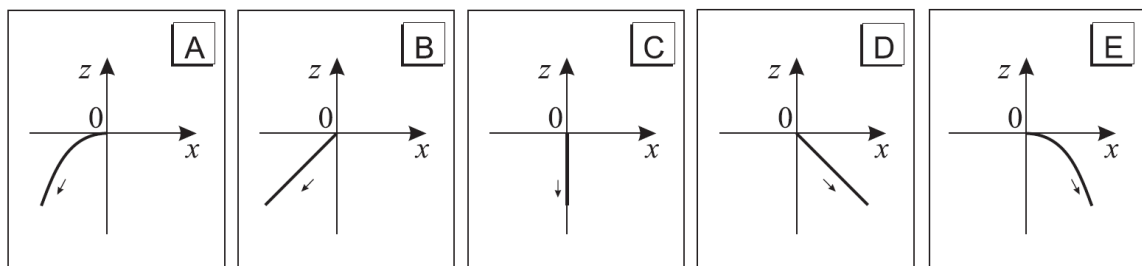
☐ A 5,5 m ☐ B 80 m ☐ C 110 m ☐ D 162 m ☐ E 180 m

Frage 22:

Ein Junge fährt Achterbahn. Sein Wagen hat die höchste Stelle erreicht und fängt an, eine schiefe Ebene (Neigungswinkel 45°) nach rechts hinunterzufahren. Genau in diesem Augenblick lässt er ein Kugelchen fallen.

Reibungsvorgänge werden vernachlässigt.

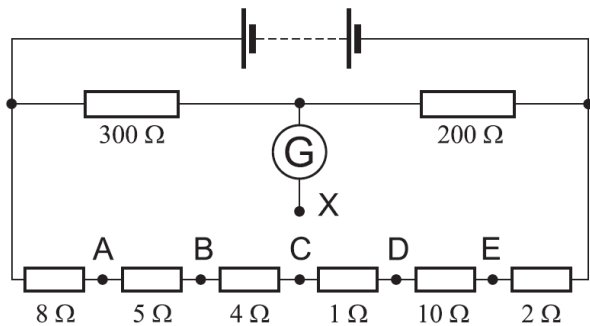
- Welche der folgenden Kurven stellt am besten die Bahn des Kugelchens aus der Sicht des Jungen dar?



Frage 23:

Der Punkt X der Schaltung wird mit einem der Punkte A , B , C , D oder E verbunden.

- Mit welchem Punkt ist X verbunden, wenn das Galvanometer null anzeigt?



Frage 24:

Eine Tennisball-Wurfmaschine ist auf einem Wagen montiert, der sich ohne Reibung bewegen kann. Die Gesamtmasse der Maschine und des Wagens beträgt 32 kg und ein Tennisball wiegt 58 g . Die Maschine schießt einen Ball waagrecht mit einer Geschwindigkeit von 95 km/h Richtung Osten.

- Wie groß ist die Geschwindigkeit (in cm s^{-1}) und die Richtung der Maschine nach dem Abschuss des Balles?

- | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| ☐ A | 0 | ☐ C | 4,78 Richtung Westen | ☐ E | 13,3 Richtung Westen |
| ☐ B | 4,78 Richtung Osten | ☐ D | 13,3 Richtung Osten | | |

Frage 25:

Ein Schüler (Masse 60 kg) springt von einem Schemel und landet mit einer Geschwindigkeit von 3 m/s senkrecht auf dem Boden.

- Wenn er in $0,6\text{ s}$ abgebremst wird, dann ist die mittlere wirkende Kraft des Bodens gleich

- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
| ☐ A | $1 \cdot 10^{-2}\text{ N}$ | ☐ B | 4 N | ☐ C | $0,3\text{ kN}$ | ☐ D | $0,9\text{ kN}$ | ☐ E | $1,5\text{ kN}$ |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|

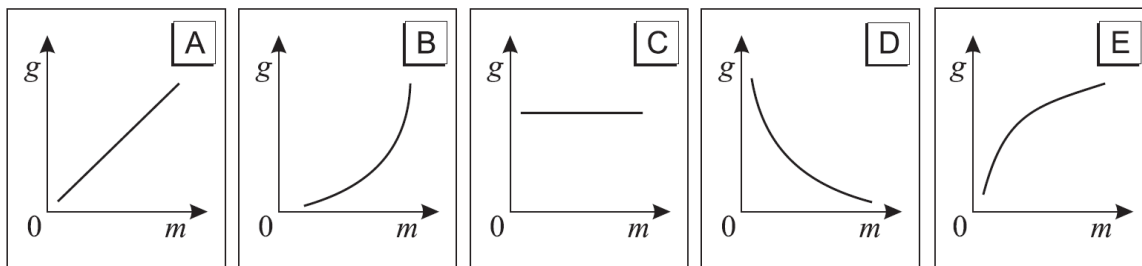
Frage 26:

- Ein Gegenstand wird in den Brennpunkt eines Hohlspiegels gebracht. Der Spiegel erzeugt

- | | |
|----------------------------|---|
| ☐ A | ein verkleinertes Bild des Gegenstandes. |
| ☐ B | ein vergrößertes Bild des Gegenstandes. |
| ☐ C | ein Bild, das die gleichen Abmessungen wie der Gegenstand hat. |
| ☐ D | ein Bild, das gleich weit, aber auf der anderen Seite des Spiegels ist. |
| ☐ E | kein Bild. |
-

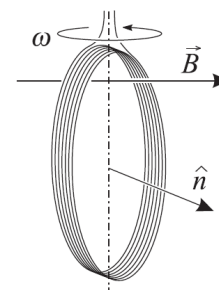
Frage 27:

- Wir vernachlässigen die Luftreibung. Welche Graphik zeigt am besten die Abhängigkeit der Gravitationsbeschleunigung in der Nähe der Erde in Abhängigkeit von der fallenden Masse m ?



Frage 28:

Eine Spule mit 15 Windungen und einem Radius von 1 cm rotiert mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit $\omega = 300\text{ rad s}^{-1}$ in einem homogenen, magnetischen Feld der Stärke $0,5\text{ T}$ (siehe Abbildung). Die Selbstinduktion der Spule wird vernachlässigt. Der elektrische Widerstand der Spule beträgt 9Ω .



- Wie groß ist der maximale Wert des induzierten Stromes?

- | | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ☐ A | $2,51 \cdot 10^{-4}\text{ A}$ | ☐ C | $7,85 \cdot 10^{-2}\text{ A}$ | ☐ E | $7,85 \cdot 10^{-1}\text{ A}$ |
| ☐ B | $5,39 \cdot 10^{-3}\text{ A}$ | ☐ D | $7,07 \cdot 10^{-1}\text{ A}$ | | |

Frage 29:

Ein Gegenstand wird in einer Entfernung von 15 cm zu einer Sammellinse (Brennweite 10 cm) aufgestellt. Gleich hinter der Linse befindet sich ein Glaswürfel, dessen Zentrum auf der optischen Achse der Linse liegt und zwei Seiten senkrecht zu dieser Achse hat.

- Welcher ist unter den folgenden Antworten der exakte Abstand von der Linse, bei dem das Bild entsteht?

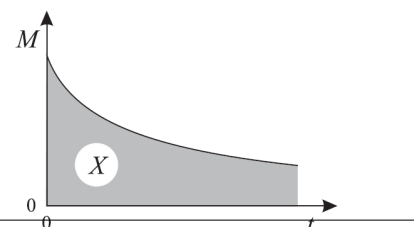
- | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|
| ☐ A | 10 cm | ☐ B | 15 cm | ☐ C | 25 cm | ☐ D | 30 cm | ☐ E | 35 cm |
|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|----------------|

Frage 30:

Die Graphik zeigt das Drehmoment M , welches auf einen Zylinder wirkt, in Funktion der Zeit t .

- Welche physikalische Größe wird durch die Fläche X dargestellt?

- | | |
|----------------------------|--|
| ☐ A | der Drehwinkel |
| ☐ B | die Winkelbeschleunigung |
| ☐ C | die Änderung des Drehimpulses |
| ☐ D | die Änderung der Rotationsenergie |
| ☐ E | die Änderung der Winkelgeschwindigkeit |



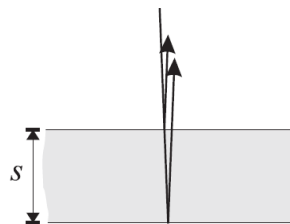
Frage 31:

Ein Flüssigkeitsfilm aus Wasser und Seife hat eine Dicke von s und befindet sich in Luft (siehe Abbildung).

Monochromatisches Licht fällt fast senkrecht ein.

- Für welche dieser Dicken s hat das reflektierte Licht ein Intensitätsmaximum, wenn λ die Wellenlänge des Lichtes im Flüssigkeitsfilm ist?

☐ A $\lambda/4$ ☐ B $\lambda/2$ ☐ C λ ☐ D 2λ ☐ E 4λ



Frage 32:

Ein Klotz, dessen Abmessungen vernachlässigt werden können, hat eine Masse von $5,1\text{ kg}$. Er gleitet mit einer Geschwindigkeit von 2 m s^{-1} über eine horizontale Fläche, die sich in 3 m Höhe über dem Boden befindet. Nach dem Erreichen des Randes fällt er hinunter.

Wir vernachlässigen jegliche Art von Reibung und setzen die potentielle Energie auf Bodenhöhe gleich null.

- Wie groß ist 1 m über dem Boden die kinetische Energie E_{kin} und die potentielle Energie E_{pot} des Klotzes?

☐ A	$E_{kin} = 0\text{ kJ}$	$E_{pot} = 0,16\text{ kJ}$	☐ D	$E_{kin} = 0,11\text{ kJ}$	$E_{pot} = 0,05\text{ kJ}$
☐ B	$E_{kin} = 0,05\text{ kJ}$	$E_{pot} = 0,11\text{ kJ}$	☐ E	$E_{kin} = 0,16\text{ kJ}$	$E_{pot} = 0\text{ kJ}$
☐ C	$E_{kin} = 0,08\text{ kJ}$	$E_{pot} = 0,08\text{ kJ}$			

Frage 33:

Ein hochreines radioaktives Präparat enthält anfangs $1,0 \cdot 10^{20}$ Atome des Isotops X . Dieses ist instabil und zerfällt in das stabile Isotop Y . Bei jedem Zerfall wird eine Energie von $E_1 = 8,0 \cdot 10^{-13}\text{ J}$ frei. Die Halbwertszeit beträgt 4 Stunden.

- Die gesamte Energie, welche nach 12 Stunden freigeworden ist, beträgt

☐ A $1,0 \cdot 10^7\text{ J}$ ☐ B $2,0 \cdot 10^7\text{ J}$ ☐ C $2,7 \cdot 10^7\text{ J}$ ☐ D $7,0 \cdot 10^7\text{ J}$ ☐ E $8,0 \cdot 10^7\text{ J}$

Frage 34:

Ein Delfin schwimmt auf eine Wand zu, die sich unter Wasser befindet und emittiert dabei einen Ton mit einer Frequenz f_0 . Er bewegt sich im ruhenden Wasser mit einer Geschwindigkeit von 1% der Schallgeschwindigkeit im Meerwasser.

- Der reflektierten Ton, welchen der Delfin hört, hat die Frequenz

☐ A $0,98 f_0$ ☐ B $0,99 f_0$ ☐ C f_0 ☐ D $1,01 f_0$ ☐ E $1,02 f_0$

Frage 35:

Eine Feder, deren Masse vernachlässigbar ist, befindet sich senkrecht auf einer waagrechten Oberfläche. Eine Masse von $m = 1,53\text{ kg}$ wird auf diese Feder gestellt und befindet sich dann im Gleichgewicht. Dadurch wird die Feder um eine Länge $\Delta\ell = 0,15\text{ m}$ verkürzt.

- Wie viel Energie wird dadurch in der Feder gespeichert?

☐ A $1,13\text{ J}$ ☐ B $2,25\text{ J}$ ☐ C $4,50\text{ J}$ ☐ D $7,20\text{ J}$ ☐ E $14,4\text{ J}$

Frage 36:

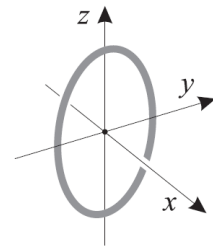
In einer Kathodenstrahlröhre werden Elektronen, die von der Kathode mit einer vernachlässigbaren kinetischen Energie emittiert werden, von einer Potentialdifferenz $\Delta\varphi$ beschleunigt.

- Wenn wir die Potentialdifferenz vervierfachen, dann erreichen die Elektronen die Anode mit...

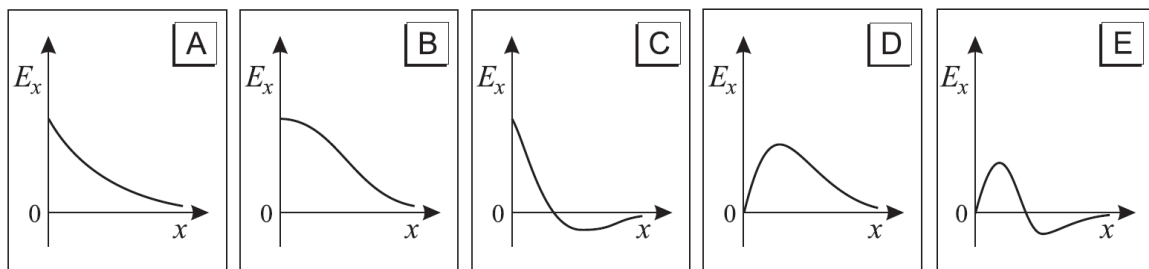
- ☐ A ... doppelter kinetischer Energie und vierfacher Geschwindigkeit
 - ☐ B ... vierfacher kinetischer Energie und doppelter Geschwindigkeit
 - ☐ C ... vierfacher kinetischer Energie und vierfacher Geschwindigkeit
 - ☐ D ... doppelter kinetischer Energie und doppelter Geschwindigkeit
 - ☐ E ... doppelter kinetischer Energie und unveränderter Geschwindigkeit
-

Frage 37:

Eine positive Ladung ist gleichmäßig über einen dünnen Ring mit Durchmesser R verteilt. Der Ring befindet sich in der $y-z$ -Ebene (siehe Abbildung).

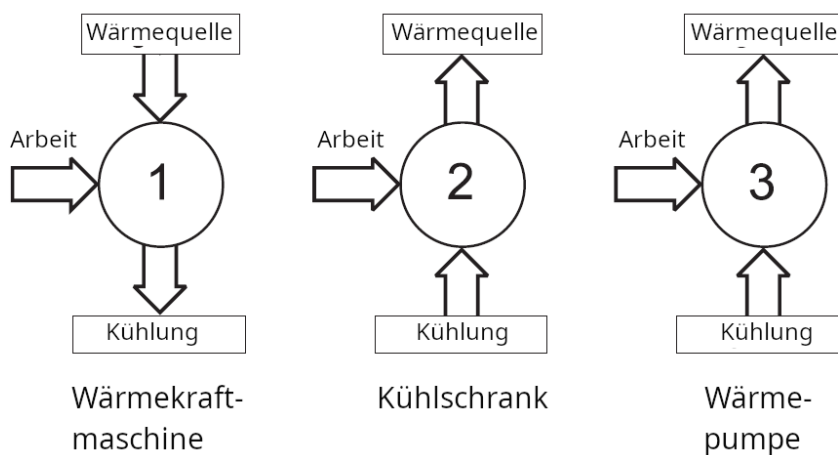


- Welcher der folgenden Graphen stellt am besten die x-Komponente des elektrostatischen Feldes in den Punkten der x -Achse mit $x > 0$ dar?



Frage 38:

- Welche Abbildung gibt die Energieübertragung in den entsprechenden Geräten richtig wieder?



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

Frage 39:

Eine Person steht auf einer elektronischen Waage im Inneren eines Fahrstuhles. Die Waage zeigt einen größeren Wert an als die Masse der Person.

- Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass sich der Aufzug folgendermaßen bewegt:

- ☐ A nach oben mit konstanter Geschwindigkeit
- ☐ B nach unten mit konstanter Geschwindigkeit
- ☐ C nach unten; der Betrag der Geschwindigkeit nimmt zu
- ☐ D nach unten; der Betrag der Geschwindigkeit nimmt ab
- ☐ E nach oben; der Betrag der Geschwindigkeit nimmt ab

Frage 40:

In einem Gefäß befindet sich 100 g Luft bei der Temperatur von 20°C und einem Druck von 10 atm .

- Wie groß ist ungefähr das Volumen des Gefäßes, ausgedrückt in Liter?

- ☐ A 0,1 ☐ B 1 ☐ C 10 ☐ D 100 ☐ E 1000
-

Damit ist der Fragebogen zu Ende.

Kontrolliere nochmals deine Antworten!

Materiale elaborato dal Gruppo



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



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