

Associazione per l'Insegnamento della Fisica

Giochi di Anacleto 2018



Du hast 120 Minuten Zeit!

Fragen
und
Antworten

Erst umblättern, wenn es deine Lehrperson sagt!
Lies die Anweisungen genauestens durch!

1. Du erhältst 30 Fragen, wobei die Themen völlig ungeordnet sind! Vielleicht kennst du nicht jedes Argument, lies aber alle Aufgaben durch!
Für 26 Fragen sind 4 Antwortmöglichkeiten vorgegeben (Lösungsbuchstaben A, B, C und D), wobei **nur eine richtig ist**.
Für die anderen Fragen wird keine Antwort vorgeschlagen, du musst die Lösung alleine finden!
2. Für die 26 Fragen **hast du 90 Minuten Zeit**.
Von den angebotenen Antworten wählst du die deiner Meinung nach richtige und trägst sie ins ANTWORTBLATT ein!
3. Kontrolliere immer, ob du richtig eingetragen hast. Nur diese Eintragungen zählen!
4. Gib nicht zwei verschiedene Lösungen für eine Frage an, da die Antwort dann nicht gewertet wird.
5. Falls du eine Änderung anbringen willst, dann streiche die falsche Lösung mit einem X durch!
6. Du darfst einen Taschenrechner benutzen!
7. Punkte für die 26 Fragen:
Für jede richtige Antwort gibt es 4 Punkte.
Für jede fehlende Antwort gibt es 1 Punkt.
Keinen Punkt gibt es für eine falsche Antwort.
Für das eine offene Problem gibt es 12 Punkte (also so viel wie für 3 Fragen), für das andere 4 Punkte.

Ausarbeitung der Aufgaben: Gruppo dell' A.I.F. " Giochi di Anacleto "

E-Mail: segreteria@giochidianacleto.it

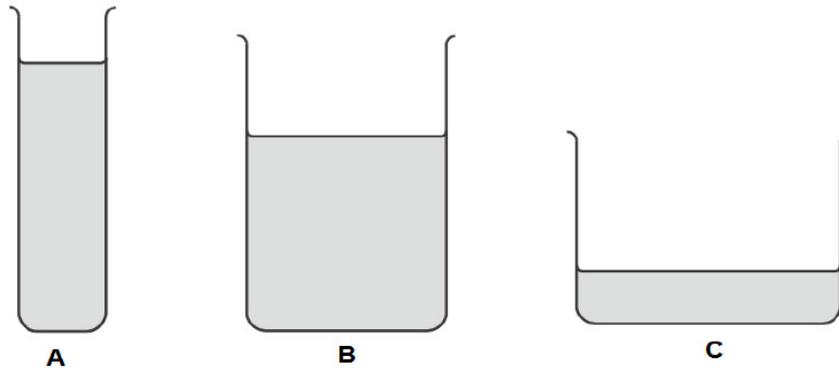
Diese Unterlagen können unter Angabe der Quelle weiterverwendet werden, außer für kommerzielle Zwecke.

Übersetzung: Matthias Ratering und Klaus Überbacher,
RG Meran



Frage 1

Die Abbildung zeigt drei Behälter A, B und C. Sie enthalten bei gleicher Temperatur verschiedene Mengen der gleichen Flüssigkeit. Die Behälter werden eine ganze Nacht lang nebeneinander auf einem Labortisch stehen gelassen. Der Abbildungsmaßstab ist für alle drei Behälter gleich.



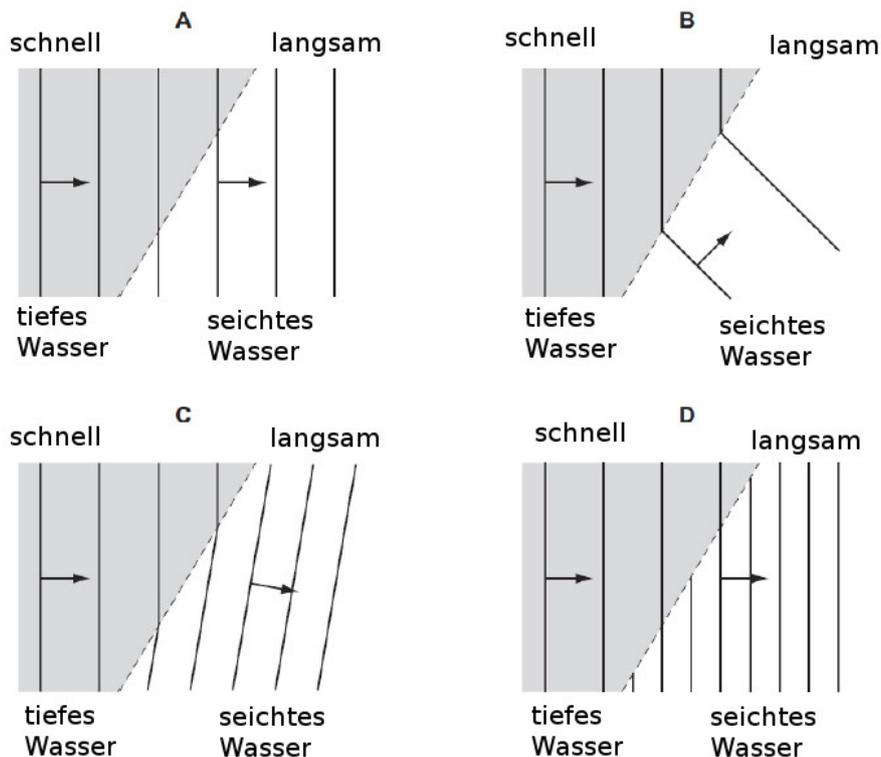
Am Morgen enthält jeder Behälter wegen Verdunstung weniger Flüssigkeit als am Abend. Bei welchem Behälter ist am meisten Flüssigkeit verdunstet?

- A beim Behälter A
- B beim Behälter B
- C beim Behälter C
- D Bei allen drei Behältern ist gleich viel Flüssigkeit verdunstet.

Frage 2

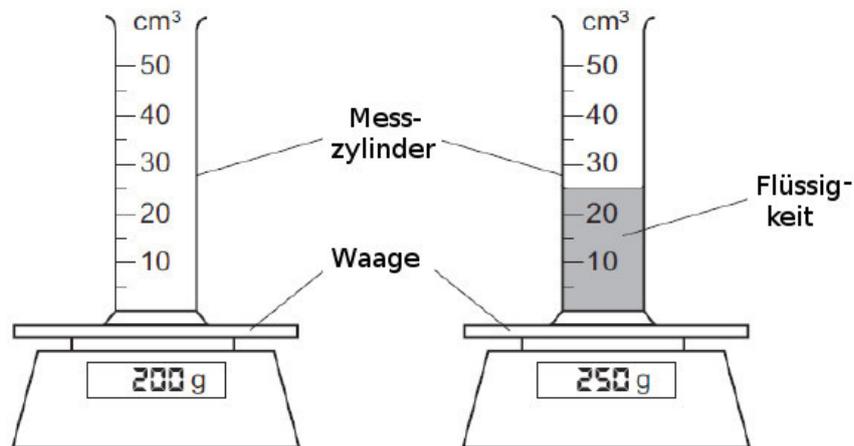
Die Abbildung zeigt Wellen, die sich in Wasser ausbreiten. Sie bewegen sich in seichterem Wasser langsamer.

Welche Abbildung stellt am besten die Ausbreitung der Wellen dar?



Frage 3

Die Abbildung zeigt den Beginn und das Ende eines Experimentes zur Bestimmung der Dichte einer Flüssigkeit.

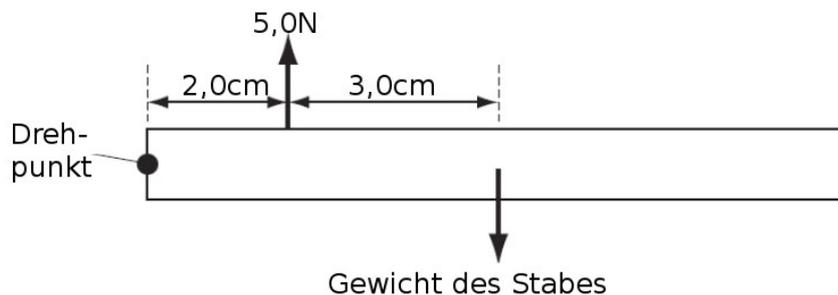


Wie groß ist die Dichte der Flüssigkeit?

- A $0,5 \text{ g/cm}^3$ B $2,0 \text{ g/cm}^3$ C $8,0 \text{ g/cm}^3$ D $10,0 \text{ g/cm}^3$

Frage 4

Ein homogener Stab ist auf einer Seite drehbar gelagert. Auf ihn wirkt eine Kraft von 5,0 N. Die Abbildung zeigt, dass diese Kraft in einem bestimmten Punkt angreift und senkrecht nach oben wirkt.



Der Stab befindet sich unter diesen Bedingungen im Gleichgewicht. Wie groß ist das Gewicht des Stabes?

- A 2,0 N B 3,0 N C 3,3 N D 5,0 N

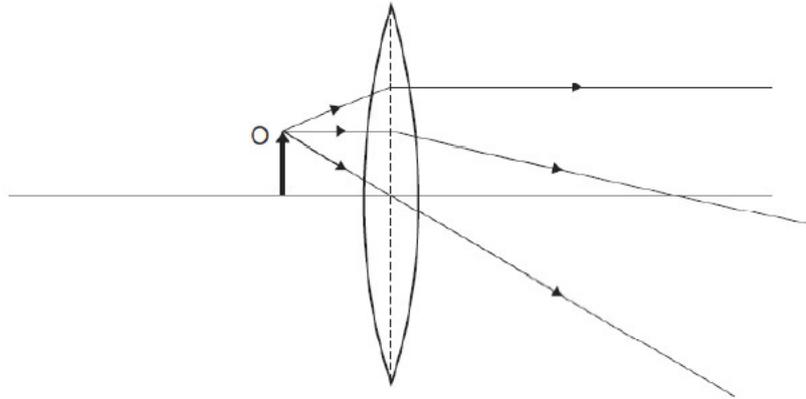
Frage 5

Ein Motor liefert den Antriebsrädern eines Autos eine Leistung von 24000 W. Wie groß ist der Betrag der Reibungskraft, die auf das Auto wirkt, wenn es sich mit einer konstanten Geschwindigkeit von 30 m/s fortbewegt?

- A 800 N B 960 N C 1950 N D 720000 N

Frage 6

Ein Gegenstand **O** befindet sich nahe bei einer dünnen Sammellinse. Die Abbildung zeigt drei Strahlen, die vom höchsten Punkt des Gegenstandes ausgehen und durch die Linse treten.

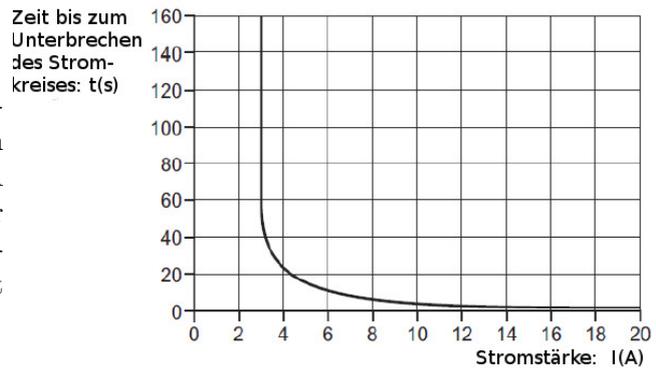


Welche Art von Bild erzeugt die Linse, wenn sich der Gegenstand in der abgebildeten Position befindet?

- A Das Bild ist reell und verkleinert.
- B Das Bild ist reell und vergrößert.
- C Das Bild ist virtuell und verkleinert.
- D Das Bild ist virtuell und vergrößert.

Frage 7

Ein Magneto-thermischer Schalter, auch Schutzschalter genannt, ist in einem elektrischen Schaltkreis eingebaut, in dem ein Strom von 2 A fließt. Bei einem Fehler öffnet sich der Schalter und unterbricht den Strom. Die Zeit t , die notwendig ist, um den Strom abzuschalten, hängt von der Stromstärke I ab (siehe Abbildung).



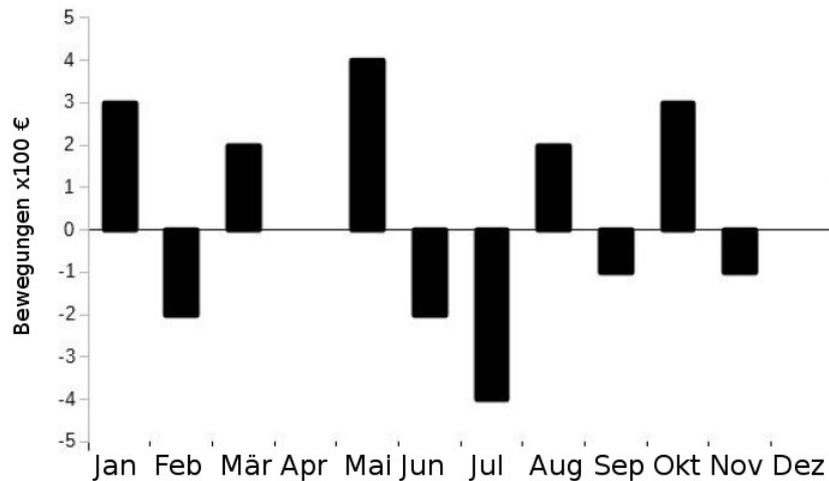
Was passiert im Schaltkreis bei $I = 2 \text{ A}$?

Was passiert im Schaltkreis bei $I = 18 \text{ A}$?

	$I = 2 \text{ A}$	$I = 18 \text{ A}$
A	Schaltkreis wird in weniger als 5 s unterbrochen	Schaltkreis wird in weniger als 5 s unterbrochen
B	Schaltkreis wird in weniger als 5 s unterbrochen	Schaltkreis wird nicht unterbrochen
C	Schaltkreis wird nicht unterbrochen	Schaltkreis wird in weniger als 5 s unterbrochen
D	Schaltkreis wird nicht unterbrochen	Schaltkreis wird nicht unterbrochen

Frage 8

Anfang letzten Jahres hatte meine Schwester Maria Rosa 1000 € auf ihrer aufladbaren Kreditkarte. Die Abbildung zeigt die monatlichen Bewegungen auf ihrer Karte in Vielfachen von 100 €. Die monatlichen Bewegungen sind dabei das Resultat der monatlichen Einzahlungen und Behebungen.



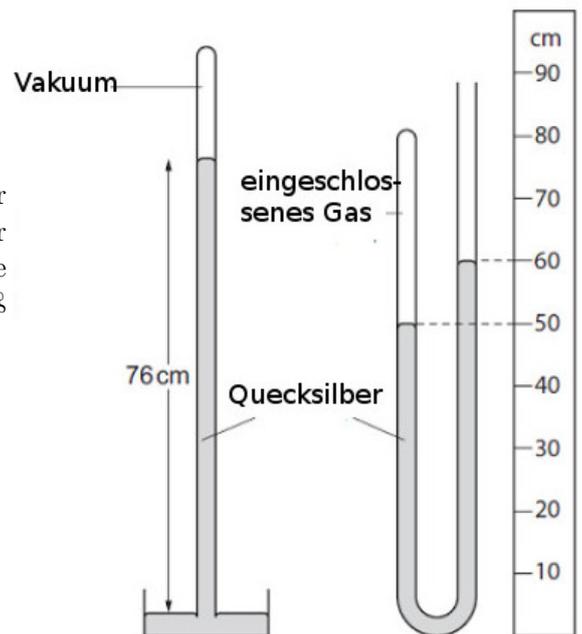
Wie viele Male hatte Maria Rosa am Ende des Monats mehr als 1300 € Guthaben auf ihrer Kreditkarte?

- A 2 B 4 C 5 D 9

Frage 9

Die Abbildung zeigt ein einfaches Quecksilberbarometer und daneben ein U-Rohr-Manometer, das auch Quecksilber enthält. Das U-Rohr enthält zusätzlich noch eine kleine Gasmenge, die im linken Teil eingeschlossen ist. Wie groß ist der Druck im eingeschlossenen Gas?

- A 10 cm Quecksilbersäule
 B 50 cm Quecksilbersäule
 C 66 cm Quecksilbersäule
 D 86 cm Quecksilbersäule



Frage 10

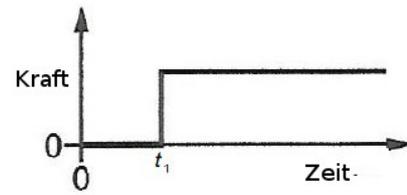
Eine Intensive Größe der Materie ist eine Eigenschaft, die nicht von der Menge der untersuchten Materie abhängt.

Welche der nachfolgenden Eigenschaften ist keine Intensive Größe?

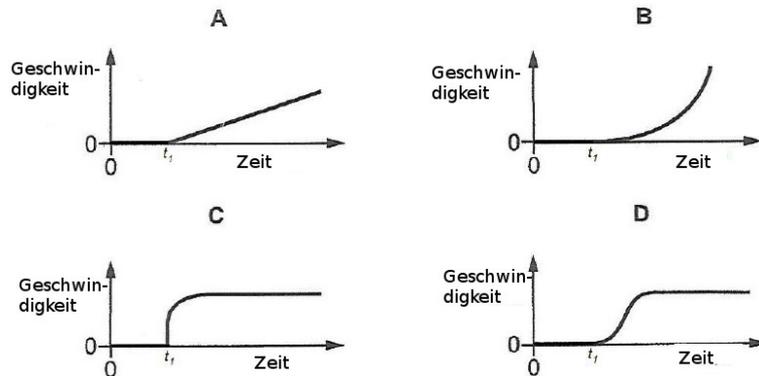
- A Dichte B Temperatur C Spezifische Wärmekapazität D Trägheit

Frage 11

Ein Fahrzeug steht vor einer Ampel auf einer ebenen Strecke. Nachdem die Ampel grün wird, drückt der Fahrer voll aufs Gas. Die resultierende Kraft, die auf das Auto wirkt, ist waagrecht und ändert sich mit der Zeit so, wie es die Abbildung zeigt.



Welcher der nachfolgenden Graphen stellt den Verlauf der Geschwindigkeit in Abhängigkeit der Zeit am besten dar?

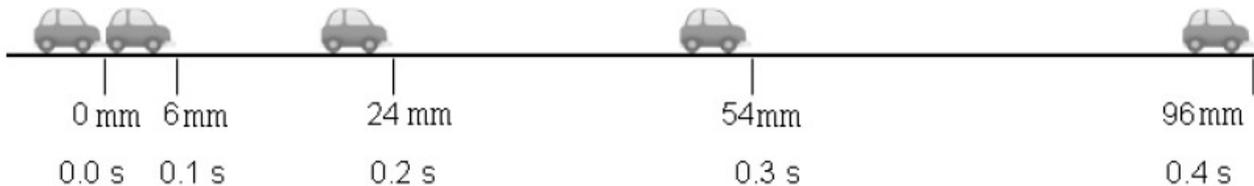


Frage 12

Die Abbildung zeigt ein Spielzeugauto, das aus dem Stand startet und auf gerader Strecke konstant beschleunigt.

Es werden die Zeiten und die Abstände vom Start aus angegeben.

Wie groß ist die Beschleunigung des Spielzeugautos in den ersten 0,4 s?



- A $0,6 \text{ m/s}^2$ B $1,2 \text{ m/s}^2$ C $2,5 \text{ m/s}^2$ D $9,8 \text{ m/s}^2$

Frage 13

Wasserkraftwerke verwenden die potentielle Energie des Wassers um elektrische Energie zu erzeugen. In einem solchen E-Werk ist die Masse des Wassers, das pro Zeiteinheit durchfließt, gleich $1,5 \cdot 10^5 \text{ kg s}^{-1}$. Das Wasser fällt aus einer Höhe von 120 m. Die elektrische Leistung beträgt 100 MW. Wie groß ist der Wirkungsgrad des E-Werkes?

- A 5,6% B 43% C 57% D 68%

Frage 14

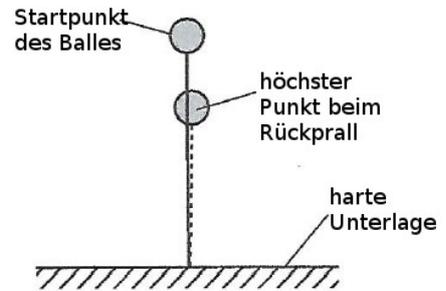
Welche Aussage stimmt für ein Objekt, das sich geradlinig bewegt?

- A Wenn es beschleunigt, dann ist die resultierende Kraft auf es gleich 0.
- B Wenn es sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, dann ist die Reibungskraft auf es gleich 0.
- C Wenn es sich mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, dann ist die resultierende Kraft auf es 0.
- D Wenn es sich bewegt, dann muss auf es eine resultierende Kraft wirken.

Frage 15

Ein Ball wird auf eine harte Oberfläche fallen gelassen und springt auf.

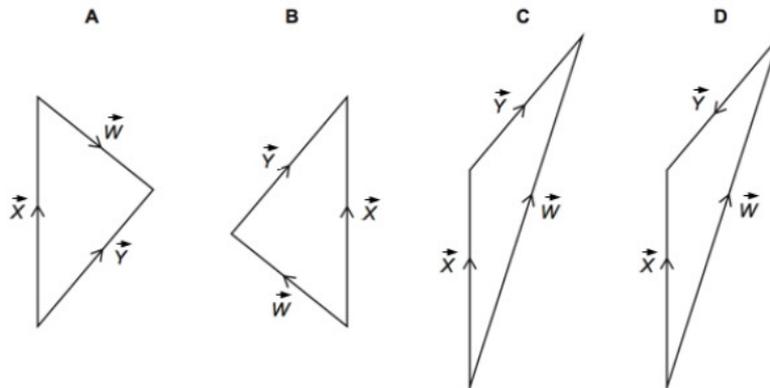
Er erreicht nach dem Rückprall nicht mehr die ursprüngliche Höhe. Das bedeutet, dass er nicht wieder seine ursprüngliche potentielle Energie erlangt. Welche Aussage spiegelt am besten die Verringerung der potentiellen Energie wider?



- A Die Energie wurde beim Aufprall des Balles vernichtet.
- B Die Energie wurde durch die Bewegung durch die Luft vernichtet.
- C Die elastische Energie des Balles ist größer geworden.
- D Die innere Energie des Balles und der umgebenden Luft ist größer geworden.

Frage 16

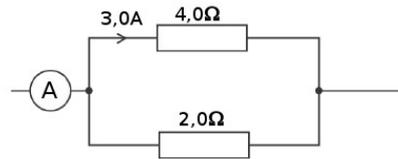
Wenn sich ein Flugzeug in ruhender Luft bewegt, dann ist seine Geschwindigkeit relativ zum Boden gleich \vec{x} , bei Wind wird die Geschwindigkeit hingegen durch den Vektor \vec{y} dargestellt. In welchem der nachfolgenden Graphen stellt \vec{w} die Geschwindigkeit des Windes dar?



Frage 17

Die Abbildung zeigt einen Teil eines elektrischen Schaltkreises. Durch den Widerstand $R_1 = 4,0\ \Omega$ fließt ein Strom von $3,0\ \text{A}$.

Wie groß ist die Stromstärke, die das Amperemeter misst?



- A** 4,5 A **B** 6,0 A **C** 9,0 A **D** 12,0 A

Frage 18

Ein verschlossener Zylinder mit Gas wird an einem sonnigen, heißen Tag im Freien stehen gelassen. Wie ändern sich im Zylinder der Druck und die mittlere Geschwindigkeit der Gasmoleküle, wenn die Temperatur steigt?

	mittlere Geschwindigkeit der Moleküle	Druck des Gases
A	nimmt ab	nimmt ab
B	nimmt ab	nimmt zu
C	nimmt zu	nimmt ab
D	nimmt zu	nimmt zu

Frage 19

Im Staat Zaitenburg wird die Zeit in einer ganz besonderen Art dargestellt. Das Format ist zwar immer mm:hh, mm ist aber die Zahl der Minuten, die auf die nächste Stunde (hh) fehlen. Beispiel: 17:03 bedeutet, dass 17 Minuten bis zur Stunde 3 fehlen. Eine Stunde hat 60 Minuten, ein Tag 24 Stunden.

Helene wohnt in einem Hotel von Zaitenburg, wo die Uhren wie angegeben die Zeit anzeigen. Helene geht eines abends schlafen, wenn die Uhr 21:23 anzeigt. Als sie aufwacht, zeigt die Uhr 23:04 an.

Wie lange hat sie geschlafen?

- A** 5 Stunden 2 Minuten **B** genau 5 Stunden **C** 4 Stunden 58 Minuten **D** 4 Stunden 44 Minuten

Frage 20

Ein Faden, der an den Enden schwarz (s) angemalt ist, wird in der Mitte zusammengelegt. Die gefundene Mitte wird rot (r) markiert. Wiederum wird der Faden in der Mitte zusammengelegt wodurch 4 Abschnitte entstehen. Damit erhalten wir die Mitten der zwei Teile, die wir beim ersten Mal gefunden haben. Diese Mitten färben wir grün (g). Dieser Vorgang wird noch zwei Mal wiederholt. Das erste Mal malen wir die Mitten blau (b) an, das zweite Mal orange (o). Nun wird der Faden wieder auseinander gezogen. Wie viele farbige Stellen gibt es zwischen zwei grünen Markierungen?

- A** 2 **B** 4 **C** 5 **D** 7

Frage 21

Nachdem in unserem Sonnensystem viele neue Objekte gefunden wurden, die um die Sonne kreisen, hat die International Astronomical Union (IAU) festgelegt, dass ein Himmelskörper nur dann als Planet bezeichnet wird, wenn:

1. er um die Sonne kreist (und weder ein Mond ist, noch eine Kernreaktion in Gang setzen kann, also kein Stern ist).
2. er eine fast kugelförmige Gestalt, also eine ausreichend große Gravitation hat.
3. er in der Lage war, aus seiner Umlaufbahn jedes andere Objekt zu entfernen, das ungefähr seine Größe hat.

Im Jahr 2006 hat die IAU nach lebhafter Diskussion beschlossen, dass Pluto, ein Himmelsobjekt, das unserem Sonnensystem angehört, entdeckt im Jahr 1930 und seitdem als neunter Planet unseres Planetensystems anerkannt, nicht mehr als Planet, sondern als Zwergplanet bezeichnet wird, wie etwa Ceres und Eris. Die Entscheidung war sehr umstritten, so dass auch noch nach zehn Jahren einige Wissenschaftler mit dieser Wahl nicht einverstanden sind, wie sich im Laufe der 48. Lunar and Planetary Science Conference (LSPC), einer Konferenz der renommiertesten Planetenkundler, gezeigt hat. Kirby Runyon, einer der größten Verfechter einer Rehabilitierung von Pluto, meint aufgrund der Entdeckungen durch die NASA-Sonde "New Horizons", dass man die Planeten aufgrund ihrer geologischen Charakteristika klassifizieren sollte, was nicht im Forderungskatalog der IAU angeführt ist. Obschon Pluto nicht die dritte Anforderung der IAU erfüllt, hat er typische Eigenschaften vieler Planeten: Er besitzt einen Mond, hat Bergketten und eine Atmosphäre.

Welche der folgenden Aussagen geht **NICHT** aus dem angegebenen Text hervor?

- A Pluto muss wieder als Planet bezeichnet werden.
- B Die Einteilung von Himmelsobjekten kann im Licht der neuen Entdeckungen überarbeitet werden.
- C Nach der IAU zählen für die Klassifizierung von Objekten mehr die orbitalen Elemente als die geophysischen.
- D Von der geologischen Sicht aus ist Pluto ein Planet.

Frage 22

Ein Schüler möchte die spezifische Wärmekapazität eines Metalles bestimmen. Im zylinderförmigen Block sind Löcher, in die man eine Heizung und ein Thermometer stecken kann. Man kennt die Leistung der Heizung. Welche weiteren Messgeräte braucht es, um die Messung durchzuführen?

	Waage	Uhr	Thermometer	Schublehre
A	ja	ja	ja	nein
B	ja	ja	nein	ja
C	ja	nein	ja	ja
D	nein	ja	ja	ja

Frage 23

Um die Tiefe des Meeres unterhalb eines Schiffes zu bestimmen wird ein Schallimpuls eines Sonars losgeschickt. Nach zwei Sekunden empfängt das Echolot das zurückkommende Signal. Die Geschwindigkeit des Schalles in Wasser beträgt 1500 m/s. Wie groß ist die Wassertiefe unterhalb des Schiffes?

- A** 750 m **B** 1500 m **C** 3000 m **D** 6000 m

Frage 24

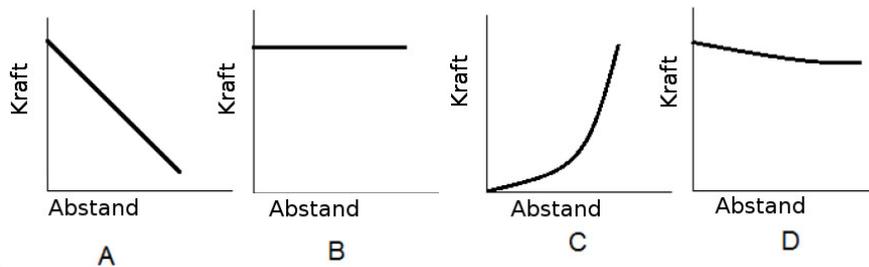
Das nebenstehende Bild zeigt Eis in einem Wasserglas. Welches ist der dominante Effekt, durch den das Wasser am Boden des Glases abgekühlt wird?



- A Verdampfen
- B Wärmeleitung
- C Wärmeströmung (Konvektion)
- D Wärmestrahlung

Frage 25

Eine Rakete startet von der Erde mit einer Nutzlast zur Internationalen Raumstation. Welcher der nachfolgenden Graphen zeigt am besten die Gravitationskraft, die auf die Nutzlast wirkt, in Funktion vom Abstand von der Erdoberfläche?



Frage 26

Fünf Freunde sitzen an einem kreisrunden Tisch und spielen LRM: LRM steht für Links, Rechts und Mitte. Für das Spiel braucht es fünf Würfel, die auf jeder Seite einen Buchstaben L, R oder M tragen. Am Beginn des Spiels haben alle fünf Spieler je fünf gleiche Spielmünzen. Abwechselnd, im Uhrzeigersinn, wirft jeder Spieler die fünf Würfel und verteilt die Spielmünzen aufgrund der gewürfelten Buchstaben. Wenn ein R gewürfelt wird, dann gibt er dem Spieler rechts eine Münze, bei L dem Spieler links, bei M legt er eine Münze in die Mitte.

Die Spieler sitzen im Uhrzeigersinn: Omar, Carmen, Tania, Walter und Giovanni. Omar fängt an. In der ersten Runde sind die Ergebnisse:

Spieler	Würfe		
	L	R	M
Omar	2	2	1
Carmen	2	1	2
Tania	1	2	2
Walter	2	1	2
Giovanni	1	2	2

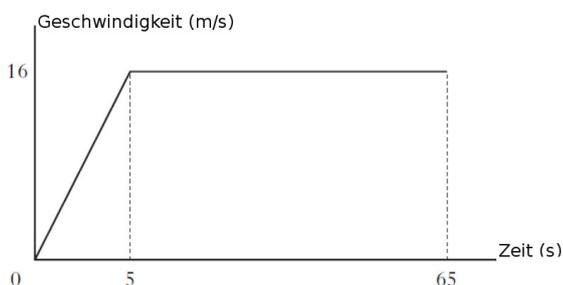
Am Ende dieser Runde, wenn Omar wieder werfen muss, hat Carmen noch 4 Münzen. Wer hat am wenigsten Münzen?

- A Omar
- B Tania
- C Walter
- D Giovanni

Bei den nachfolgenden Fragen sollst du selbst eine Lösung finden.
Es werden keine Antworten vorgegeben.

Frage 27

Der nachfolgende Graph zeigt den Verlauf der Geschwindigkeit eines Radfahrers während der ersten 65 s.



Berechne im Antwortblatt die mittlere Geschwindigkeit in diesem Zeitintervall!

Frage drei-für-eine 28-29-30

Ein Wasserdampfstrahl der Temperatur 100°C wird auf die Öffnung eines Kupferbechers mit zerkleinertem Eis (0°C) gerichtet. Am Boden des Kupferbehälters ist ein Loch, so dass das entstehende Wasser der Temperatur 0°C dort heraus rinnen kann. Der Dampfstrahl transportiert pro Sekunde eine Masse von $0,30\text{ g}$, das austretende Wasser hat eine Masse von $2,10\text{ g}$ pro Sekunde. Die latente Kondensationswärme des Dampfes (sie ist gleich der latenten Verdampfungswärme) ist gleich $\lambda_V = 2260\text{ J/g}$. Das bedeutet, dass beim Kondensieren von 1 g Wasserdampf an die Umgebung eine Energie von 2260 J abgegeben wird. Die spezifische Wärmekapazität von Wasser ist $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,20\text{ J/(g}^{\circ}\text{C)}$

1. Der heiße Dampf kondensiert zu Wasser und dieses flüssige Wasser kühlt auf 0°C ab. Berechne die Energie, die jede Sekunde durch diese Prozesse frei wird! Schreibe auf das Antwortblatt deine Vorgehensweise, die verwendeten Formeln und das Resultat!
2. Wie viele Gramm Wasser, die durch das Schmelzen des Eises entstehen, fließen aus dem Becher? Notiere das Resultat auf dem Antwortblatt!
3. Wir gehen davon aus, dass die gesamte Energie, die durch Kondensation des Dampfes und durch die Abkühlung des so entstandenen Wassers frei wird (vgl. erster Teil der Aufgabe), zum Schmelzen des Eises verwendet wird. Schätze damit die Energie ab, die notwendig ist, um 1 g Eis bei 0°C zu schmelzen!
Berechne damit die latente Schmelzenergie λ_S des Wassereises! Notiere auf dem Antwortblatt deine Vorgehensweise und die Resultate!
4. Warum kannst du erwarten, dass dein Wert für die latente Schmelzenergie des Wassereises größer ist als der Wert, den du in Tabellen findest? Erkläre dies auf dem Antwortblatt!

Damit ist der Fragebogen beendet. Kontrolliere nochmals deine Lösungen!

Antwortblatt 2 von 2

Name: _____

Klasse: _____

Antwort 2: $m_{Eis} =$

Antwort 3

latente Schmelzwärme des Wassereises $\lambda_S =$

Antwort 4

Gib das Blatt mit den Antworten der Aufsichtsperson!

Reserviert für die Korrektur:

Anzahl richtiger Antworten _____ Punkte (Anzahl mal 4) _____

Anzahl fehlender Antworten _____ Punkte (Anzahl mal 1) _____

Problem 27 _____ Punkte _____

Problem 28-29-30 _____ Punkte _____

Gesamte Punktezahl: _____