

Giochi di Anacleto 2023



*FRAGEN und
ANTWORTEN
21. April 2023*

Du hast 100 Minuten Zeit! Warte auf den Start!

*Bitte noch nicht umblättern!
Warte auf den Start!
Lies die Angaben genau durch!*

1. In diesem Fragebogen sind die ersten 27 Aufgaben nicht nach Themengebieten geordnet. Lies möglichst alle durch!
4 Antwortmöglichkeiten sind vorgegeben (Lösungsbuchstaben A, B, C und D), wobei **nur eine richtig ist**.
Für die letzte Frage wird keine Antwort vorgeschlagen, du musst die Lösung alleine finden!
2. Bei den Fragen mit vier Antwortmöglichkeiten wählst du die deiner Meinung nach richtige und trägst sie ins ANTWORTBLATT ein! Schreibe nicht auf das Angabenblatt!
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 und schreibe daneben in klarer Weise die neue Antwort!
6. Du darfst einen Taschenrechner benutzen! Internet und Handys sind nicht erlaubt!
7. Punkte für die 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).
Die einzelnen Teile könnten unterschiedlich bewertet werden.

Materiale elaborato dal Gruppo “Giochi di Anacleto”

*N. Capitanio, D. Ceoldo, M.C. Fighetti, C. Formentini,
S. Losso, C. Magoga, A. Varagnolo*

e-mail: responsabile.giochidianacleto@gmail.com

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

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



Quesito 1

Das Kilogramm ist die Einheit

- A. für die Masse einer bestimmten Menge eines Stoffes;
- B. für das Gewicht einer bestimmten Menge eines Stoffes;
- C. für die Teilchenzahl (Atome, Moleküle, ...) einer bestimmten Menge eines Stoffes;
- D. sowohl für die Masse als auch für das Gewicht und die Teilchenzahl einer bestimmten Menge eines Stoffes.

Quesito 2

Welche physikalische Größe hat die Einheit Newton mal Sekunde? (N·s)?

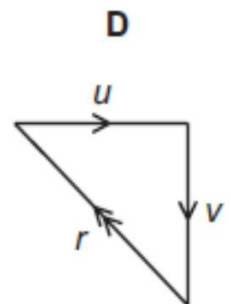
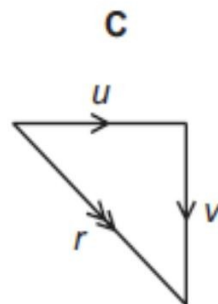
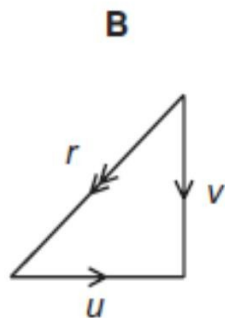
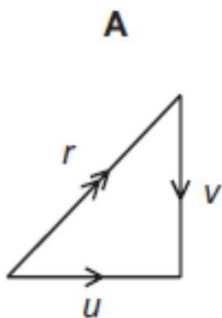
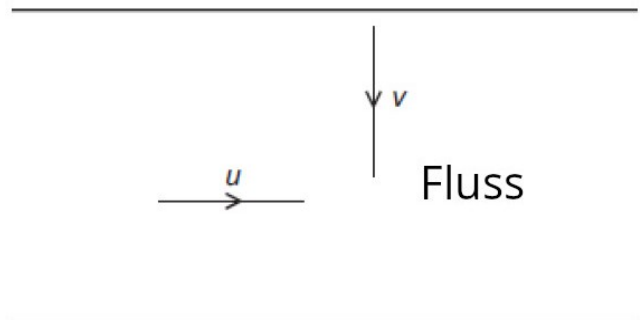
- A. der Impuls
- B. das Drehmoment einer Kraft
- C. die Leistung
- D. die verrichtete Arbeit

Quesito 3

Ein Boot überquert einen Fluss, senkrecht zu seinen Ufern. Die Geschwindigkeit beträgt $\vec{v}$.

Die Strömung (Geschwindigkeit $\vec{u}$, siehe Skizze) beeinflusst diese Bewegung.

Welche der folgenden Graphiken zeigt die resultierende Geschwindigkeit $\vec{r}$ des Bootes?



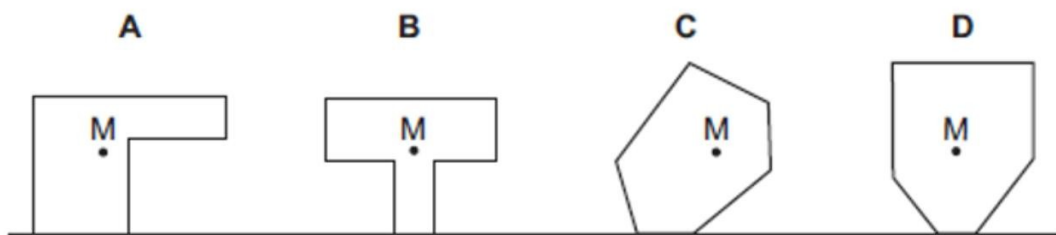
Quesito 4

Das Symbol $^{37}_{17}\text{Cl}$ kennzeichnet das chemische Element mit

- A. 37 Elektronen und 17 Nukleonen
- B. 37 Protonen und 17 Neutronen
- C. 37 Neutronen und 17 Elektronen
- D. 37 Nukleonen und 17 Protonen

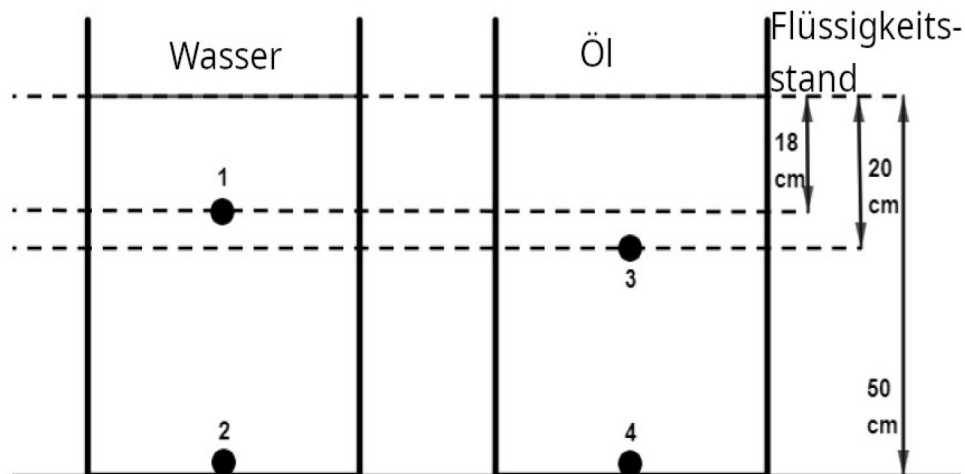
Quesito 5

Die Skizze zeigt vier Gegenstände, die auf einer ebenen Oberfläche aufgestellt sind. Für jeden ist der Schwerpunkt seiner Masse eingetragen. Welcher Gegenstand befindet sich nicht im Gleichgewicht?



Quesito 6

Im ersten Fass befindet sich Wasser, im zweiten ein Mineralöl mit der Dichte $0,850 \text{ g/cm}^3$. Sortiere die Punkte nach zunehmendem Druck!



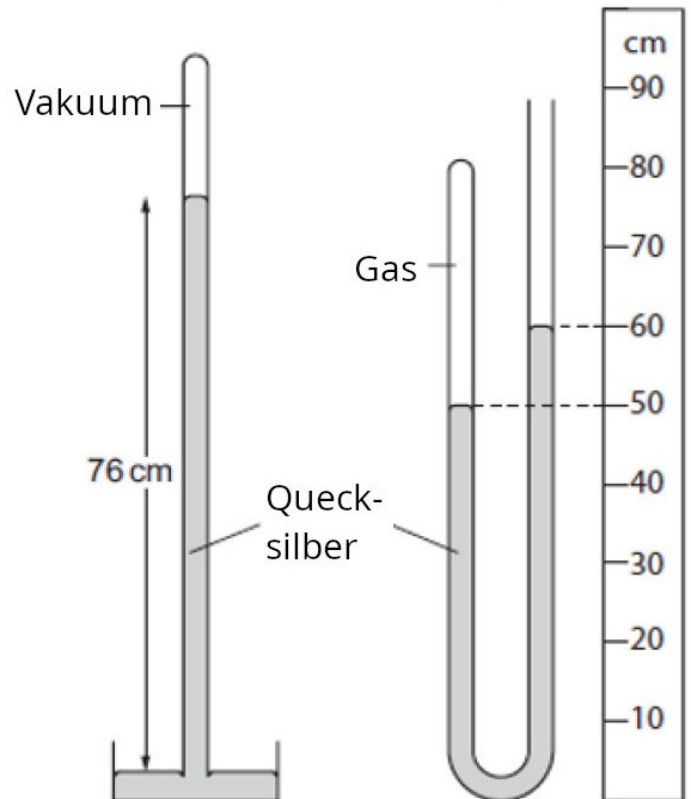
- A. 1, 3, 2, 4
- B. 1, 3; 2 oder 4 (gleich)
- C. 3, 1, 4, 2
- D. 3, 1; 2 oder 4 gleich

Quesito 7

Die Skizze zeigt ein einfaches Quecksilberbarometer und rechts ein Manometer mit Quecksilber.

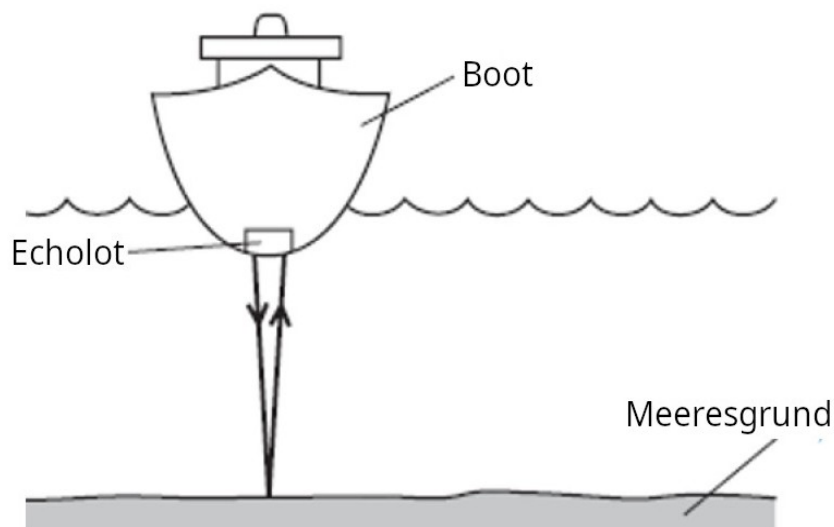
Wie groß ist der Druck des Gases, das sich im abgeschlossenen Teil des U-Röhrchens befindet, ausgedrückt in mmHg oder in Torr?

- A. 100 mmHg
- B. 500 mmHg
- C. 660 mmHg
- D. 860 mmHg



Quesito 8

Das Echolot eines Forschungsschiffes sendet einen Impuls aus, den es nach zwei Sekunden wieder empfängt. Die Schallgeschwindigkeit in Wasser beträgt 1500m/s. Wie tief ist das Meer unterhalb des Schiffes?



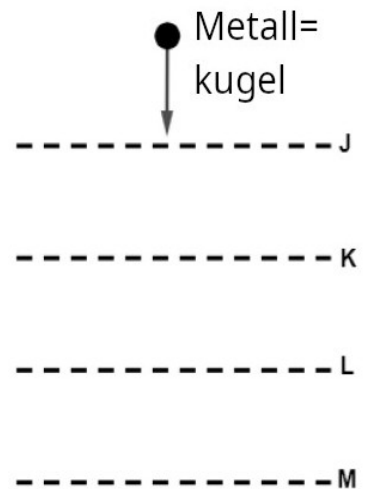
- A. 750m
- B. 1500m
- C. 3000m
- D. 6000m

Quesito 9

Eine schwere Metallkugel fällt aus dem Fenster des fünften Stockwerkes eines Gebäudes. Sie kommt dabei an vier Terrassen in den darunterliegenden Stockwerken vorbei. Der Abstand zwischen diesen ist konstant. Wir bezeichnen die Stockwerke mit den Buchstaben J, K, L und M.

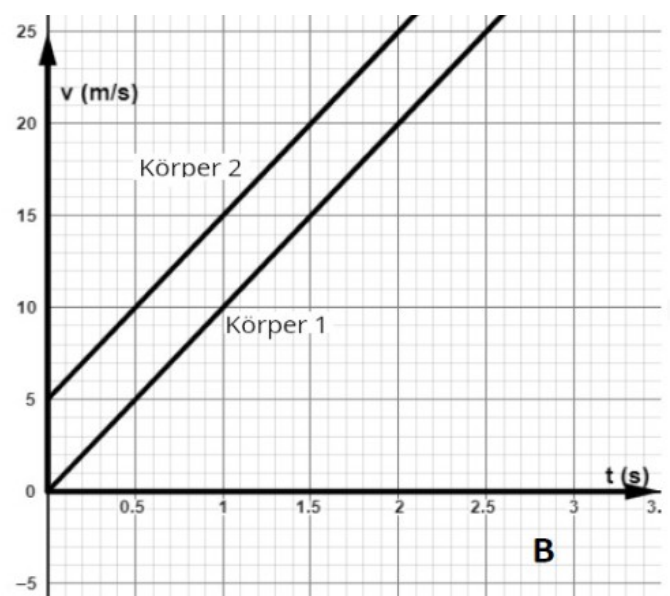
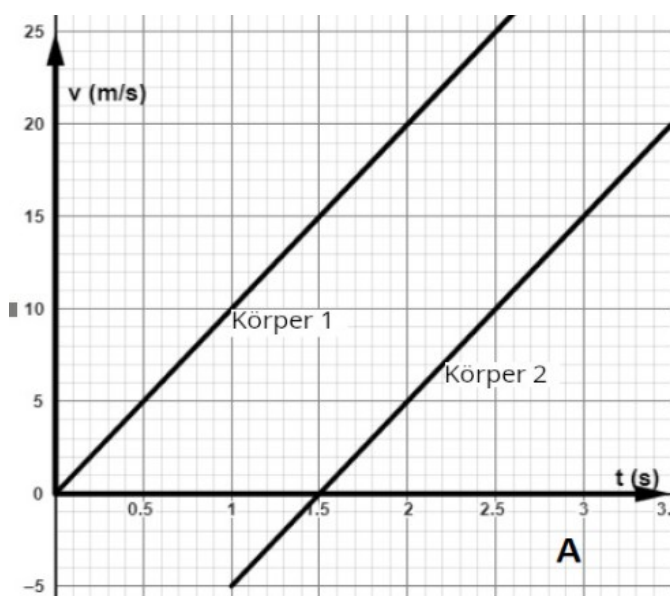
Die Werte der Fallzeiten zwischen den Terrassen werden gemessen. In welchem Abschnitt ist die Geschwindigkeit am größten und die Zeit für den Vorbeiflug am kleinsten?

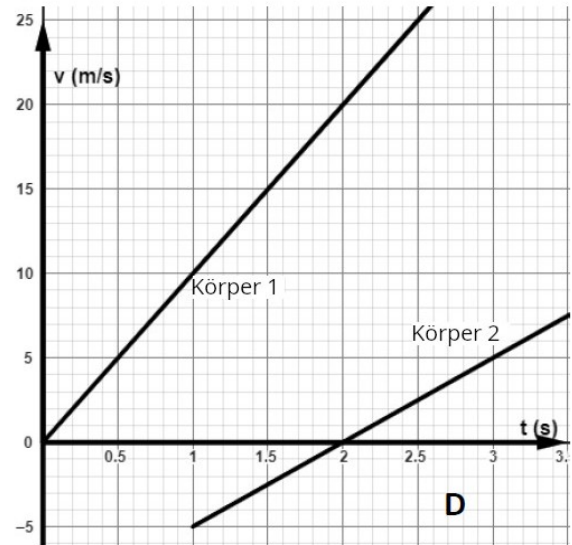
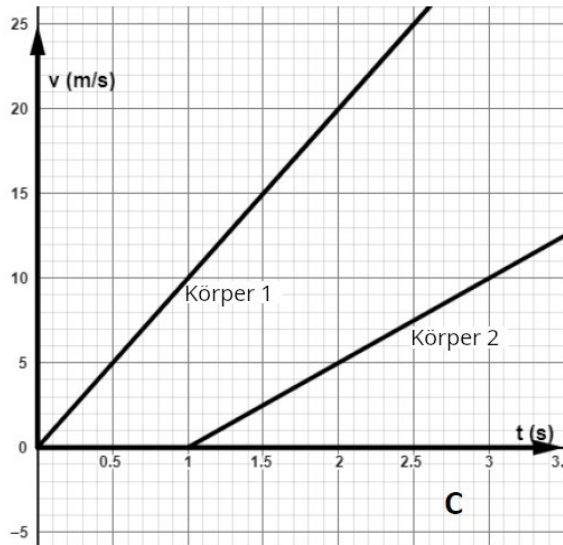
	Die Geschwindigkeit ist am größten zwischen	Die Zeit ist am kleinsten zwischen
A	J und K	J und K
B	J und K	L und M
C	L und M	J und K
D	L und M	L und M



Quesito 10

Der Körper A wird aus einer Höhe von 10 m fallen gelassen. Nach 1 s wird der Körper B ebenfalls aus der Höhe 10m nach oben geworfen, und zwar mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 5 m/s. Welcher der folgenden Graphen stellt bei geeigneter Wahl des Bezugssystems den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Zeit am besten dar?

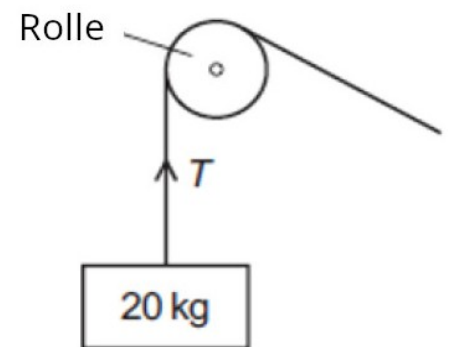




Quesito 11

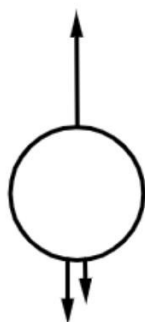
Eine Masse von 20kg wird von einem Seil, das reibungsfrei um eine Rolle läuft, in Ruhe gehalten. Wie groß ist die Seilspannung T ?

- A. 10 kg
- B. 20 kg
- C. 100 N
- D. 200 N

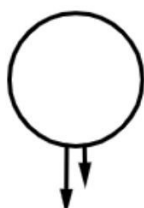


Quesito 12

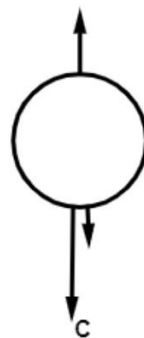
Ein Gummiball wird nach oben geworfen und fällt anschließend wieder zu Boden. Welche der folgenden Graphiken stellt am besten die Kräfte dar, die beim Aufstieg der Kugel wirken? Dabei ist die Luftreibungskraft proportional zur Geschwindigkeit des Balles. Die Auftriebskraft der Luft wird vernachlässigt!



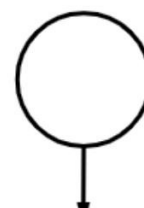
A



B



C



D

Quesito 13

Eine Fallschirmspringerin fällt mit der Grenzggeschwindigkeit (Endgeschwindigkeit), wobei sie den Fallschirm noch nicht geöffnet hat. Zu einem bestimmten Zeitpunkt öffnet sie ihn. In welche Richtung zeigt der Impuls und die Beschleunigung der Fallschirmspringerin gleich nach dem Öffnen des Fallschirms?

	Richtung des Impulses der Fallschirmspringerin	Richtung der Beschleunigung der Fallschirmspringerin
A	nach unten	nach unten
B	nach unten	nach oben
C	nach oben	nach unten
D	nach oben	nach oben

Quesito 14

Auf Samantha Cristoforetti, Kommandantin der Internationalen Raumstation (ISS), wirkt auch im Orbit die Erdanziehungskraft. Wie ändert sich ihre Masse und ihr Gewicht auf der ISS im Vergleich zu den Werten auf der Erde.

	Masse auf der ISS	Gewicht auf der ISS
A	nimmt ab	nimmt ab
B	nimmt ab	unverändert
C	unverändert	nimmt ab
D	unverändert	unverändert

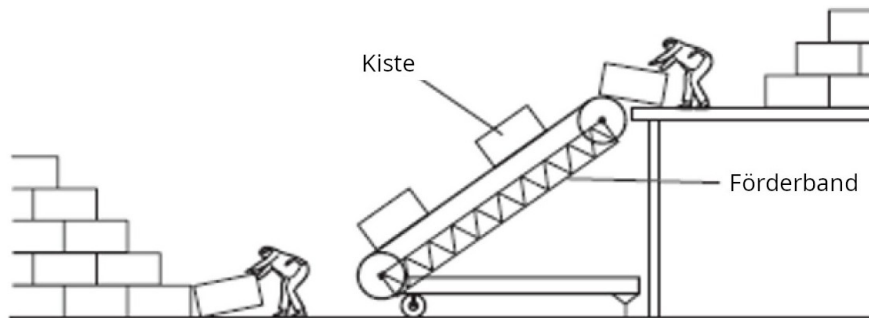
Quesito 15

Ein Kran benötigt 2,0 Minuten, um eine Last vom Boden auf das Dach eines Gebäudes zu heben. Dabei ändert sich die potentielle Energie der Last um 360 kJ. Wie groß ist die Nutzleistung des Krans?

- A. 3,0 kW B. 180 kW C. 720 kW D. 43200 kW

Quesito 16

Zwei Arbeiter benutzen ein elektrisches Förderband, um Kisten auf ein Zwischengeschoss zu heben. Diese Kisten sind alle gleich. Da gleich Feierabend ist, erhöhen sie die Geschwindigkeit des Förderbandes, um in der gleichen Zeit mehr Kisten zu heben als vorher. Wie wirkt sich diese Änderung auf die verrichtete Arbeit zum Anheben der Kisten und auf die vom Förderband erbrachte Leistung aus?



	verrichtete Arbeit zum Heben der Kisten	vom Förderband erbrachte Leistung
A	nimmt zu	nimmt zu
B	nimmt zu	nimmt ab
C	bleibt gleich	nimmt zu
D	bleibt gleich	nimmt ab

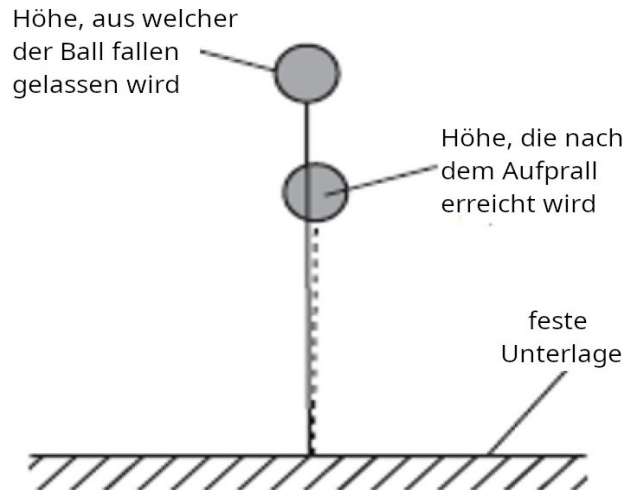
Quesito 17

Welches Vorzeichen hat die von der Schwerkraft verrichtete Arbeit, wenn sich eine Kugel zuerst nach oben und dann nach unten bewegt?

- A. zuerst negativ, dann positiv
- B. zuerst positiv, dann negativ
- C. zuerst positiv, dann null
- D. zuerst negativ, dann null

Quesito 18

Ein Ball wird aus einer bestimmten Höhe fallen gelassen und prallt von einer festen Oberfläche zurück. Die Höhe, die der Ball nach dem Aufprall erreicht, ist niedriger als die anfängliche. Daher ist seine potentielle Gravitationsenergie niedriger als diejenige am Anfang.



- A. Der Ball hat eine geringere potentielle Energie, weil sie beim Rückprall teilweise vernichtet wird.
- B. Der Ball hat eine geringere potentielle Energie, da sie durch die Luftreibung teilweise vernichtet wird.
- C. Der Ball hat eine geringere potentielle Energie, da die potentielle Energie der Oberfläche, auf die er aufprallt, zunimmt.
- D. Der Ball hat eine geringere potentielle Energie, weil seine Innere Energie und die seiner Umgebung zunimmt.

Quesito 19

Nur eine der vorgeschlagenen Antworten enthält zwei Phänomene, welche durch Transversalwellen beschrieben werden können. Welche?

- A. an einer Feder hängendes schwingendes Objekt, Schall
- B. Licht, schwingende Gitarrensaite
- C. Schall, Licht
- D. an einer Feder hängendes schwingendes Objekt, schwingende Gitarrensaite

Quesito 20

Wie groß ist der ungefähre Wert der Schallgeschwindigkeit in Luft bei Normaldruck (1atm) und Raumtemperatur (20°C)?

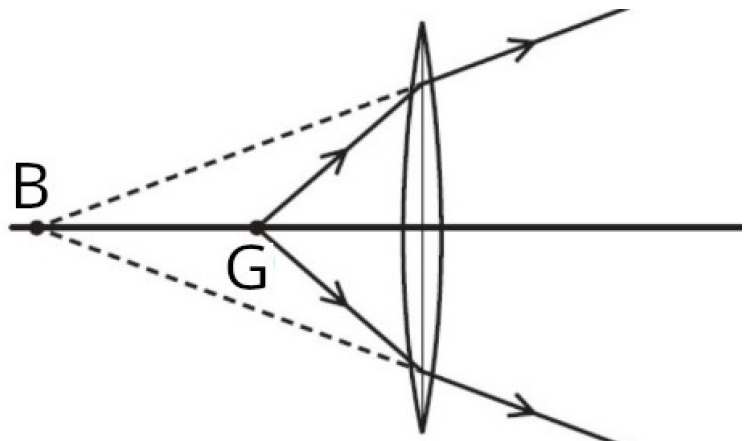
- A. 340 m/s B. 34000 m/s C. 340 km/s D. $3,0 \cdot 10^8$ m/s

Quesito 21

Ein Gegenstand **G** wird in die Nähe einer Sammellinse platziert. **B** ist sein Bild, das von der Linse selbst erzeugt wird (siehe Abbildung).

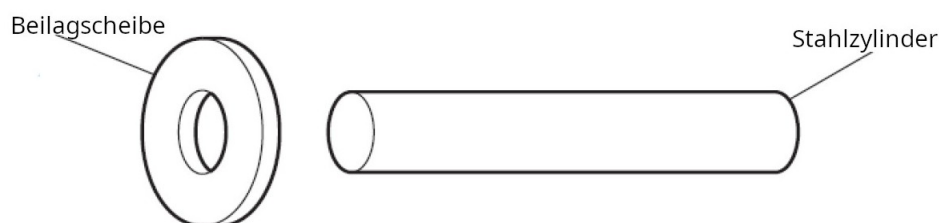
Welche der folgenden Aussagen ist richtig?

- A. Das Bild B ist verkleinert.
B. Das Bild B steht auf dem Kopf.
C. Das Bild B ist reell.
D. Das Bild ist virtuell.



Quesito 22

Ein Ingenieur möchte eine Beilagscheibe am Ende eines zylindrischen Rohrs aus demselben Metall anbringen. Der Querschnitt des Zylinders ist aber etwas größer als die Größe des Lochs in der Scheibe. Was kann der Ingenieur tun, damit die Beilagscheibe am Zylinder angebracht werden kann?



A	die Beilagscheibe abkühlen und dann den Zylinder einschieben
B	sowohl die Beilagscheibe als auch den Zylinder abkühlen und dann ineinander schieben
C	den Zylinder erhitzen und in das Loch der Beilagscheibe einsetzen
D	die Beilagscheibe erhitzen und dann den Zylinder einschieben

Quesito 23

Ein Schüler möchte die spezifische Wärmekapazität von Kupfer bestimmen. Ihm stehen neben einem kleinen Kupferzylinder auch eine elektrische Heizung, deren Leistung er kennt, und ein Kalorimeter zur Verfügung. Welche anderen Geräte werden benötigt?

	Waage	Stoppuhr	Thermometer
A	ja	ja	ja
B	ja	ja	nein
C	ja	nein	ja

Quesito 24

Eine verschlossene Gasflasche wird an einem sehr heißen und sonnigen Tag ins Freie gestellt. Die Temperatur des Gases steigt. Was passiert mit der Durchschnittsgeschwindigkeit seiner Moleküle und seinem Druck?

	Durchschnitts- geschwindigkeit der Gasmoleküle	Gasdruck
A	nimmt ab	nimmt ab
B	nimmt ab	nimmt zu
C	nimmt zu	nimmt ab
D	nimmt zu	nimmt zu

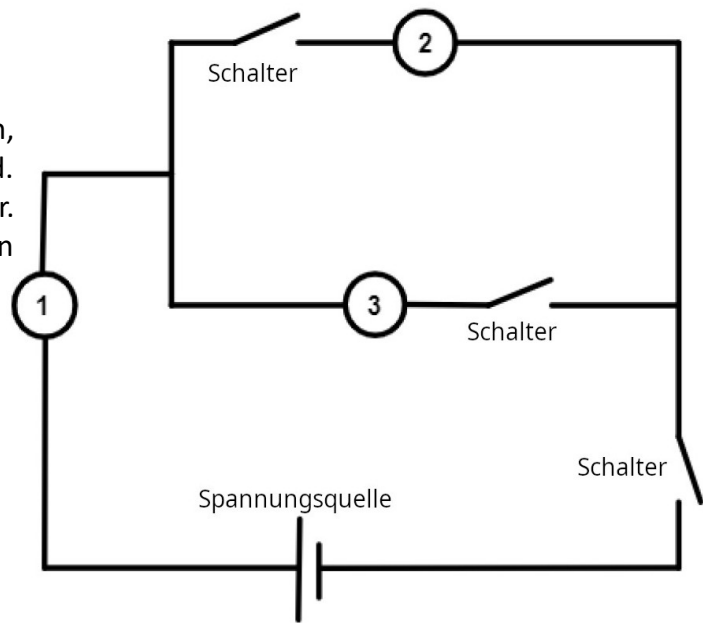
Quesito 25

Wenn du einen Woll- oder Kunstfaserpullover ausziehst, stehen manchmal deine Haare zu Berge. Falls dies passiert und der Pullover ausgezogen ist, dann

- A. haben die Ladungen des Pullovers und der Haare das gleiche Vorzeichen.
- B. ist der Pullover neutral, aber die Haare haben untereinander entgegengesetzte Ladungen.
- C. ist der Pullover neutral, aber die Haare tragen untereinander Ladungen mit gleichem Vorzeichen.
- D. sind die Ladungen von Pullover und Haare entgegengesetzt.

Quesito 26

In diesem Stromkreis sind drei Glühlampen angeschlossen, die mit den Nummern 1, 2 und 3 gekennzeichnet sind. Innerhalb des Stromkreises befinden sich einige Schalter. Nur einer der Schalter wird geöffnet. Welche der folgenden Aussagen ist richtig?



- A. Unabhängig davon, welcher Schalter geöffnet ist, Glühlampe 1 bleibt eingeschaltet.
- B. Unabhängig davon, welcher Schalter geöffnet ist, Glühlampe 1 bleibt ausgeschaltet.
- C. Es ist möglich, dass nur Lampe 1 eingeschaltet bleibt.
- D. Es ist nicht möglich, dass nur Lampe 1 eingeschaltet bleibt.

Quesito 27

In den letzten 30 Jahren hat die Exoplanetenforschung zur Entdeckung von über dreitausend Planetensystemen geführt. Die meisten dieser Systeme enthalten unter anderem eine Klasse von Planeten, die Astronomen Super-Erden nennen: felsige Welten mit Massen vom 1- bis 15-fachen der Erdmasse.

Unser Sonnensystem ist frei von dieser Art von Planeten, aber was würde passieren, wenn ein solcher Planet vorhanden wäre, beispielsweise zwischen den Umlaufbahnen von Mars und Jupiter? Welche Folgen hätte dies für die Struktur des Sonnensystems? Stephen Kane, ein Astrophysiker an der Universität von Kalifornien, Riverside (UCR), hat versucht, diese Frage zu beantworten. Die Ergebnisse seiner Studie, die in *The Planetary Science Journal* veröffentlicht wurden, zeigen, dass die Anwesenheit eines solchen Planeten nicht nur die Umlaufbahnen von Uranus und Neptun destabilisieren würde, sondern auch zur Verdrängung von Merkur und Venus aus dem Sonnensystem führen würde. Das Vorhandensein einer Supererde zwischen Mars und Jupiter würde auch die Umlaufbahn unseres Planeten verändern, ihn viel weniger bewohnbar machen als heute und ihn zu demselben Schicksal verurteilen: Verdrängung aus dem Sonnensystem. Diese tiefgreifenden Änderungen in der Planetengeometrie würden zu Änderungen in Jupiters Umlaufbahn führen. Jupiter hat eine Masse, die 318 Mal so groß ist wie die der Erde und zweieinhalb Mal so groß wie die aller anderen Planeten des Sonnensystems zusammen. Das bedeutet, dass der Gasriese einen großen Gravitationseinfluss auf alle Körper im Sonnensystem ausübt. Wenn eine Supererde oder ein vorbeiziehender Stern oder ein anderer Himmelskörper auch nur geringfügig seine Umlaufbahn stören würde, würden alle anderen Planeten stark betroffen sein, mit katastrophalen Folgen.

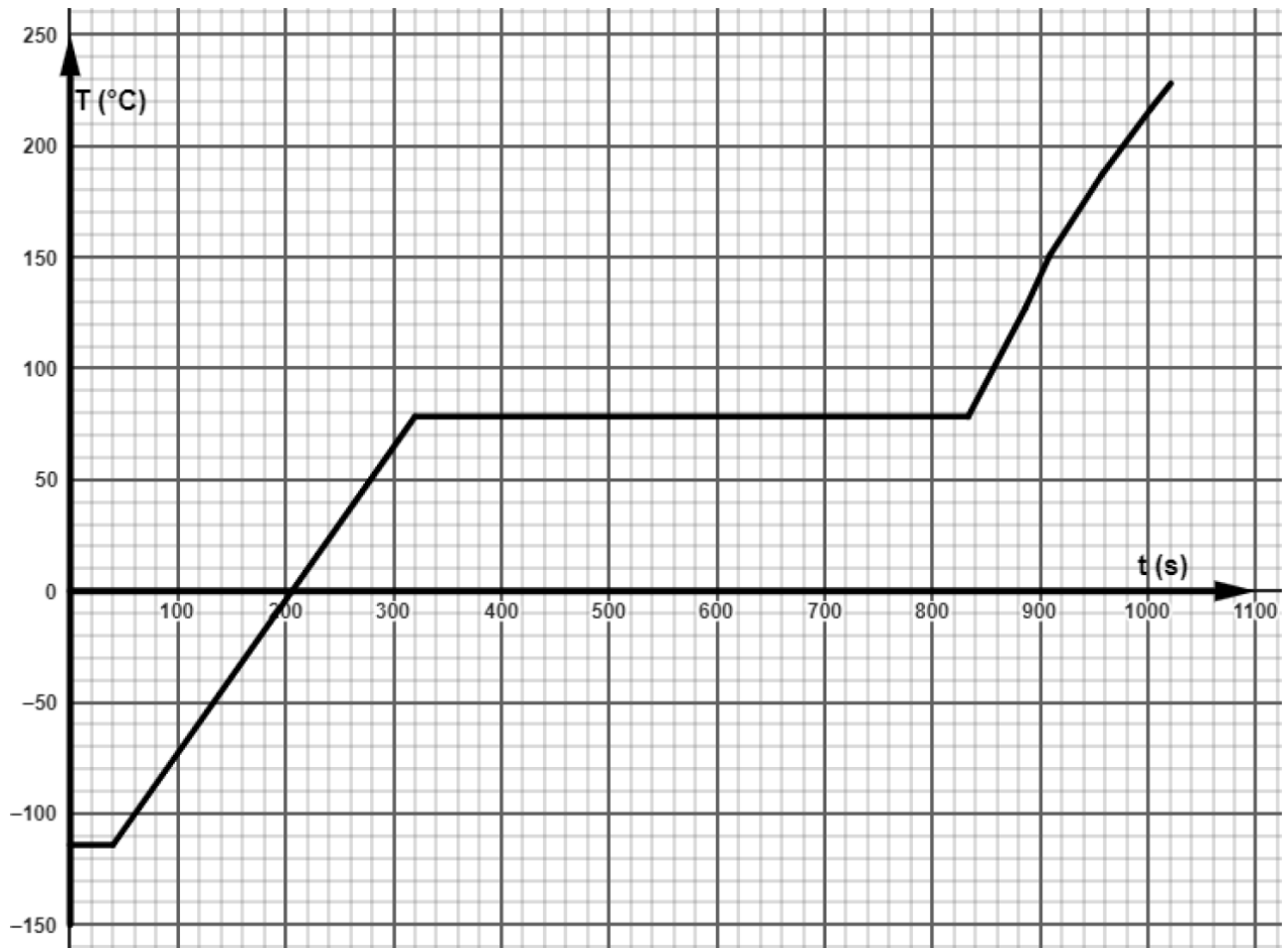
(<https://www.media.inaf.it/2023/03/09/la-super-terra-che-non-ce/>)

Welche Aussage ist korrekt?

- A. Super-Erden erzeugen immer instabile Systeme, weil sie intensiv mit anderen Planeten interagieren.
- B. Die Stabilität der Umlaufbahn des Jupiter war fundamental für die Entwicklung des Lebens auf der Erde.
- C. Die Stabilität des Sonnensystems könnte jederzeit durch jedes beliebige Himmelsobjekt leicht verändert werden.
- D. Wenn während der Entstehung des Sonnensystems eine Supererde entstanden wäre, wäre kein Leben auf der Erde entstanden.

Problema 1x3

Ein geschlossener Behälter mit einem Fassungsvermögen von 8,00 Liter enthält 0,30 g Ethanol ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$), das teilweise in festem und teilweise in flüssigem Zustand vorliegt. Das Ethanol wird bei konstanter Energiezufuhr erwärmt. Die Grafik zeigt, wie sich seine Temperatur im Laufe der Zeit ändert. Die spezifische Wärmekapazität von flüssigem Ethanol beträgt $c_f = 2,43 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$, die spezifische Schmelzwärme $\sigma_s = 108 \text{ J/g}$ und die Molmasse 46 g/mol .



- Wie hoch ist die Schmelztemperatur? Wie hoch ist die Siedetemperatur?
- Beschreibe den Zustand des Ethanols und seine Temperatur nach 20 s, 180 s, 600 s und 900 s!
- Warum steigt die Temperatur in manchen Zeitabschnitten nicht an?
- Wie groß ist die zugeführte Wärmemenge während der flüssigen Phase des Stoffes?
- Welche Leistung hat die Heizung?
- Wie groß ist die spezifische Verdampfungswärme?
- Wie viel Energie wird in der Schmelzphase zugeführt?

- h) Bestätige, dass der Stoff anfänglich teilweise flüssig und teilweise fest ist, und begründe deine Argumentation.
- i) Wie viel Masse der Substanz war zu Beginn in festem Zustand?
- j) Aus wie viel Mol besteht die Stoffprobe im Zylinder?
- k) Welchen Druck hat das Gas bei einer Temperatur von 200°C?
 $R=0,0821 \text{ [(l·atm)/(mol·K)]}=8,314 \text{ [J/(mol·K)]}$
- l) Der letzte Abschnitt des Diagramms ist nicht linear, auch wenn der Zusammenhang, der die Abhängigkeit der Temperatur von der zugeführten Wärme beschreibt, immer gleich ist. Was glaubst du, woran das liegt?
Die Gasmenge ändert sich nicht, die zugeführte Energie pro Zeiteinheit auch nicht!

Der Fragebogen ist fertig. Glückwunsch!