

Associazione per l'Insegnamento della Fisica

Giochi di Anacleto 2021

Du hast 100 Minuten Zeit!

Fragen und Antworten April/Mai

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

1. Die ersten 28 Fragen sind nicht nach Themen geordnet. Es sind 4 Antwortmöglichkeiten vorgegeben (Lösungsbuchstaben A, B, C und D), wobei **nur eine richtig ist**.
Bei der Doppelfrage 29 und 30 stehen keine Antwortmöglichkeiten. Hier schreibst die begründeten Vorgangsweisen zur Lösung der Aufgabe und die Lösung selbst an.
2. Bei den Fragen mit vier Antwortmöglichkeiten wählst du die deiner Meinung nach richtige aus und trägst sie ins ANTWORTBLATT (letzte Seite) 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, aber kein Smartphone!
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 8 Punkte (also so viel wie für 2 Fragen).

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

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

Übersetzung: Johann Baldauf, RG Brixen, Matthias Ratering und Klaus Überbacher, RG Meran,



Frage 1

Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich auf den Wärmetransport, aber nur eine ist richtig. Welche?

- A Alle Metalle leiten die Wärme gleich gut.
- B Die Wärmeströmung (Konvektion) tritt nur in flüssigen und feste Stoffen auf.
- C Die Wärmeströmung tritt bei Flüssigkeiten auf, da die wärmere Flüssigkeit eine höhere Dichte hat als die kältere.
- D Die Strahlung, die thermische Energie überträgt, ist eine elektromagnetische Strahlung.

Frage 2

Während Wasser in einem offenen Gefäß zu Eis erstarrt, wird seine Temperatur

- A abnehmen und die Energie des Wassers im Gefäß abnehmen.
- B konstant bleiben und die Energie des Wassers im Gefäß gleich bleiben.
- C konstant bleiben und die Energie des Wassers im Gefäß abnehmen.
- D zunehmen und die Energie des Wassers im Gefäß gleich bleiben.

Frage 3

Welcher Ausdruck stellt eine Leistung dar, wenn L die Einheit der Länge ist, M die Einheit der Masse und T die Einheit der Zeit?

- A $\frac{ML^2}{T^3}$ B $\frac{ML^2}{T^2}$ C $\frac{ML}{T^2}$ D $\frac{ML}{T}$

Frage 4

Die Mietwagenfirma "Lentoni Auto" vermietet Autos zu einem Preis von 50,00 € pro Tag bei bis zu 80 gefahrenen Tages-Kilometer. Für jeden Kilometer darüber wird zusätzlich 1,00 € berechnet.

Die Mietwagenfirma "Volpi Noleggi" berechnet pro Tag 60,00 € und 50 Eurocent für jeden gefahrenen Kilometer.

Wie viele Kilometer müsste man täglich fahren, damit die Ausleihkosten bei beiden Mietwagenfirmen gleich wäre?

- A 100 km B 130 km C 140 km D 180 km

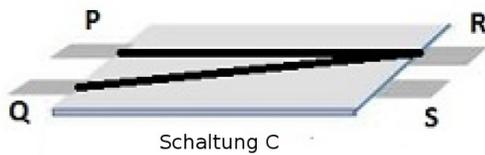
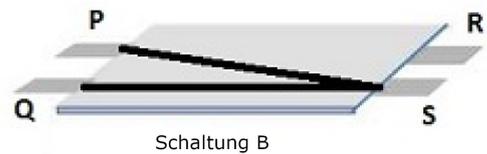
Frage 5

Auf einer Kunststoffplatte befinden sich Metallstreifen, die den elektrischen Strom leiten. Sie sind verdeckt, sodass man sie nicht sehen kann. Allerdings ragen an den Enden Kupferleitungen heraus, die mit dem inneren Stromkreis verbunden sind. Wir bezeichnen sie mit P, Q, R und S (siehe Skizze).



Schaltung mit vier Anschlüssen

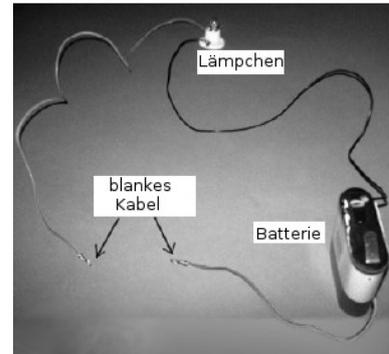
Wir wissen, dass es vier verschiedene Schaltungen gibt, die in den nachfolgenden Skizzen dargestellt werden:



Du baust einen Stromkreis wie in nebenstehender Skizze zusammen. Dann verbindest du die blanken Enden der Kabel mit verschiedenen Anschluss-Paaren der Schaltung. Dadurch findest du heraus, welche Schaltung du vor dir hast.

Du stellst fest:

- I** Die Lampe leuchtet, wenn du P und R verbindest.
- II** Die Lampe leuchtet nicht, wenn du P und S verbindest.
- III** Die Lampe leuchtet, wenn du Q und R verbindest.
- IV** Die Lampe leuchtet nicht, wenn du Q und S verbindest.



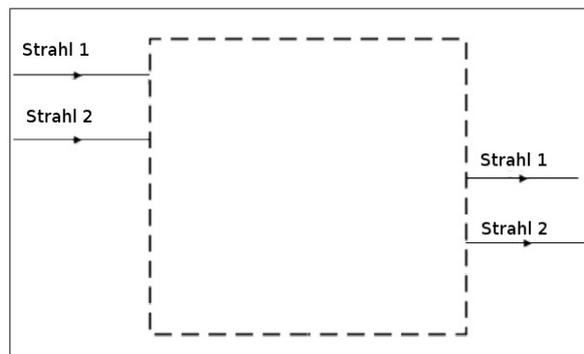
Du untersuchst gerade die

- A** Schaltung A
- B** Schaltung B
- C** Schaltung C
- D** Schaltung D

Frage 6

In nebenstehender Skizze laufen Lichtstrahlen durch eine sehr dünne, durchsichtige Kunststoffschachtel. Man kann aber ihren Inhalt nicht von der Schachtel auseinanderhalten.

Was könnte in der Schachtel stecken, damit sich die Lichtstrahlen wie eingezeichnet verhalten?



- A** eine Sammellinse
- B** ein Glasblock mit parallelen Flächen
- C** ein ebener Spiegel
- D** ein dreieckiges Prisma

Frage 7

Ein Auto zieht einen Anhänger über eine Straße und übt dabei eine mittlere Kraft von 100 N aus. Der Anhänger hat ein Gewicht von 2500 N und wird 8 km weit gezogen.

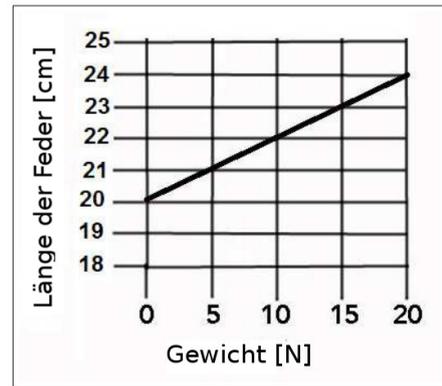
Wie groß ist die Arbeit, die das Auto beim Ziehen des Anhängers verrichtet?

- A** 250 000 J
- B** 800 000 J
- C** 20 000 000 J
- D** 2 000 000 000 J

Frage 8

Der Graph rechts zeigt, wie sich die Länge einer Feder abhängig von der Last verhält.

Man hängt ein bestimmtes Gewicht an das Ende der Feder, wobei die Achse der Feder vertikal bleibt. Dabei beobachtet man, dass die Feder sich ausdehnt und ein Gleichgewicht erreicht, bei dem ihre Länge um 4 cm größer geworden ist. Wie schwer ist dieses Gewicht?

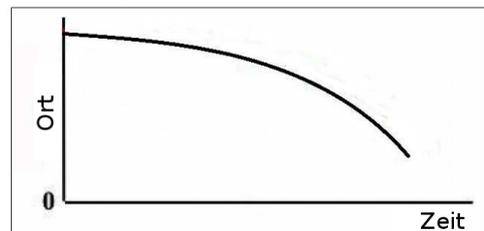
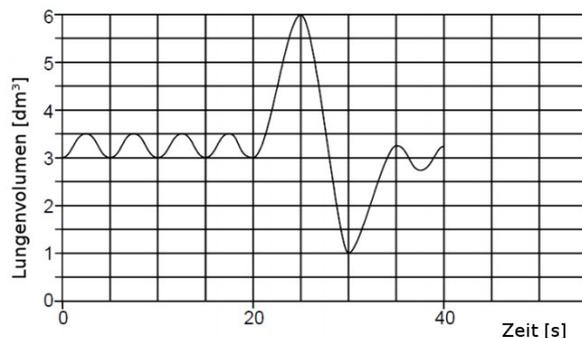


- A 5 N B 10 N C 15 N D 20 N

Frage 9

Die Graphik zeigt die Bewegung eines Autos, von einem Beobachter aus betrachtet, der sich in einer Mautstation befindet. Die Position der Mautstation entspricht in der Graphik dem Ursprung. Der Beobachter sieht das Auto

- A sich mit größer werdender Geschwindigkeit entfernen.
 B sich mit größer werdender Geschwindigkeit nähern.
 C sich mit kleiner werdender Geschwindigkeit entfernen.
 D sich mit kleiner werdender Geschwindigkeit nähern.

**Frage 10**

Die Graphik zeigt, wie sich während einer Messzeit von 40 Sekunden das Lungenvolumen ändert.

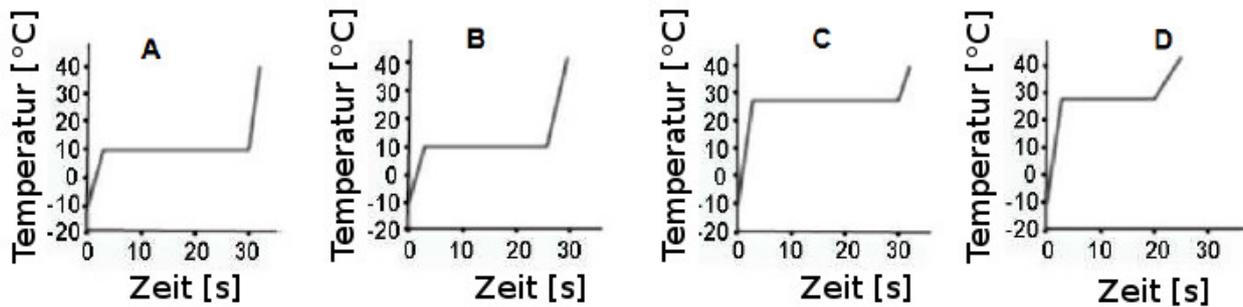
Bestimme das gesamte Luftvolumen, das in diesen 40 Sekunden eingeatmet wurde. Nimm denjenigen Wert, der am nächsten bei einem Viertel eines Kubikdezimeters (also $0,25 \text{ dm}^3$) liegt!

- A $24,25 \text{ dm}^3$ B $15,5 \text{ dm}^3$ C $7,75 \text{ dm}^3$ D $3,25 \text{ dm}^3$

Frage 11

Ein Material, dessen Siedepunkt bei Normaldruck bei 28°C liegt, ist bei einer Temperatur von -10°C und Normaldruck flüssig. Wir wissen, dass die Verdampfungswärme (die Energie, die man zuführen muss, um $1,0 \text{ g}$ des Materials zu verdampfen) gleich 1130 J beträgt.

Welche Graphik stellt am besten die Umwandlung der Aggregatzustände dar, die erfolgt, wenn $1,0 \text{ g}$ dieses Materials erwärmt wird, bis es ganz verdampft ist, wobei wir jede Sekunde eine Energie von $41,86 \text{ J}$ zuführen?



Frage 12

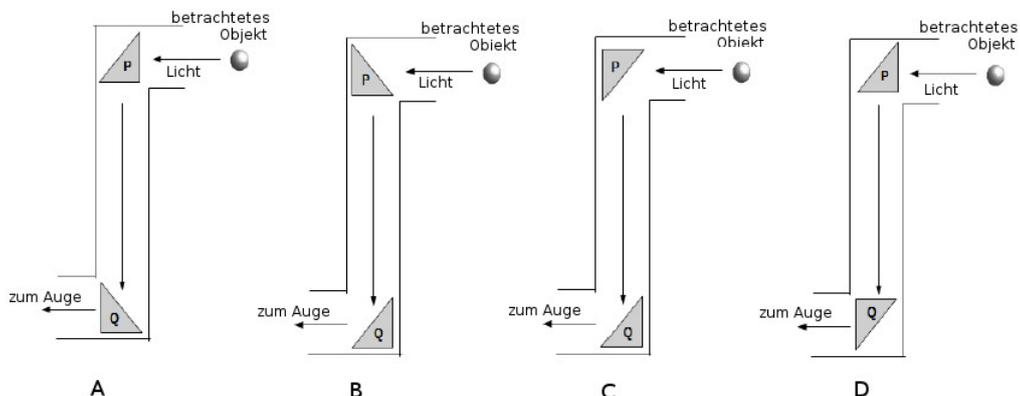
Eine Untersuchung aus Großbritannien hat gezeigt, dass die Unfallhäufigkeit für männliche Autolenker, die jünger als 25 Jahre alt sind, sehr viel höher liegt als in jeder anderen Gruppe von Autolenkern. Voriges Jahr kamen mehr als tausende junge männliche Autofahrer bei selbst verschuldeten Unfällen ums Leben oder wurden schwer verletzt. Viele dieser Unfallopfer davon hatten die Fahrprüfung beim ersten Mal bestanden. Um in Zukunft die Zahl der Verunglückten zu senken, wurde vorgeschlagen, die Führerscheinprüfung dahingehend zu ändern, eine höhere Fahrkompetenz zu verlangen als jetzt. Dadurch meint man, dass die Fahrschüler beim ersten Test normalerweise durchfallen müssten und sie könnten nicht ohne eine Aufsichtsperson fahren, bis sie eine größere Fahrpraxis erlangen. Welche der folgenden Aussagen, falls sie sich als wahr herausstellt, würde dieses vorgeschlagene Argument abschwächen?

- I Viele junge Fahrer, die in schwere Unfälle verwickelt waren, waren erfahrene Lenker.
- II Schwere Unfälle sind wahrscheinlicher, wenn sich im Auto mehrere Personen befinden.
- III Die Zahl der Verkehrsunfälle ist in Staaten kleiner, die vor der Fahrprüfung mindestens 100 Stunden Fahrpraxis verlangen.

- A nur I
- B nur II
- C nur III
- D Keine der Aussagen! Die Argumentation würde trotzdem vertretbar sein.

Frage 13

In der nachstehenden Skizze ist ein Periskop dargestellt. Vereinfacht besteht es aus einem Rohr mit drei Teilen, in dem total reflektierende Prismen eingesetzt sind. Ein Lichtstrahl, der vom Objekt O ausgesandt wird und auf das Prisma P trifft, wird vom Prisma Q auf das Auge des Beobachters gelenkt. Es werden vier Vorschläge gemacht, wie die Prismen anzuordnen sind, aber nur eine Anordnung liefert die gewünschte Eigenschaft. Welche Anordnung ist korrekt?



Frage 14

Um den Tag "Zurück in die Zukunft" am 21. Oktober 2015 zu feiern, hat das Kino Galaxy alle drei Filme "Zurück in die Zukunft" hintereinander gezeigt, und das zwei Mal! Die Filmdauer steht in der Tabelle:

Film	Dauer
Zurück in die Zukunft	117 Minuten
Zurück in die Zukunft II	109 Minuten
Zurück in die Zukunft III	119 Minuten

Die Vorstellung des ersten Films der ersten Runde wurde um 10:15 Uhr gestartet, die Vorstellung des letzten Films der zweiten Runde wurde um 22:45 Uhr abgeschlossen. Die Pausen zwischen den aufeinanderfolgenden Filmen war den ganzen Tag über gleich.

Wie lang waren die Pausen zwischen zwei Filmen?

- A** 5 Minuten **B** 6 Minuten **C** 10 Minuten **D** 12 Minuten

Frage 15

Der nächste Ausschnitt stammt aus einem Artikel über Bildung.

"Man hört dauernd, dass es an Neueinschreibungen für Studien der technisch-wissenschaftlichen Fächern (STEM) fehlt. Das englische Akronym stammt von den Wörtern Science, Technology, Engineering und Mathematics. In einer Welt, die immer mehr die Wissenschaft und die Technologie braucht, verlangen Wirtschaft, Arbeitswelt und Politik eine verstärkte Ausbildung von Experten auf diesen Gebieten, um den Wohlstand der Weltbevölkerung in der Zukunft zu garantieren. Auf der anderen Seite haben verschiedene Studien gezeigt, dass Fachleute mit einer STEM-Ausbildung besser sind, wenn sie geistig flexibel sind und eine gute Kommunikationsfähigkeit aufweisen. Als Schlussfolgerung wird es nötig sein, anstatt Wissenschaftler und Ingenieure auszubilden, die Ausbildung guter Kommunikatoren mit flexiblem Geist voranzutreiben."

Welche der folgenden Aussagen drückt am besten den Schwachpunkt der Schlussfolgerung des Artikels aus?

- A** Er setzt voraus, dass der flexible Geist nicht unterrichtet werden kann.
B Er berücksichtigt nicht, dass die STEM-Studien auf der ganzen Welt an Popularität gewinnen.
C Er bezieht sich nicht auf vergleichbare Daten, die in verschiedenen Ländern gesammelt wurden.
D Er setzt voraus, dass als Antwort auf zukünftige Herausforderungen ein flexibler Geist auch ohne STEM-Ausbildung ausreicht.

Frage 16

Ein Traktor zieht einen Stamm (Masse 400 kg) einen waagrechten Weg entlang. Dabei übt er eine Kraft von 1300 N parallel zur Straße aus. Die Kraft ist entlang des Weges konstant.

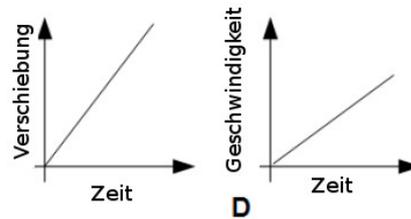
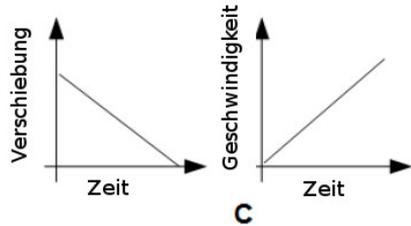
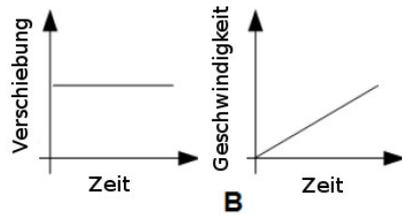
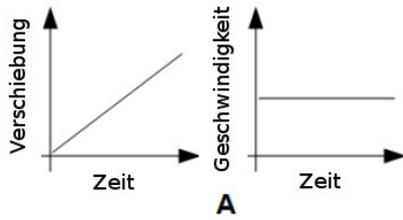
Der Stamm hat eine konstante Geschwindigkeit von 5 km/h. Wie groß ist der Reibungskoeffizient zwischen der Oberfläche des Stammes und der des Weges?

- A** 0,3 **B** 0,5 **C** 1,5 **D** 2,2

Frage 17

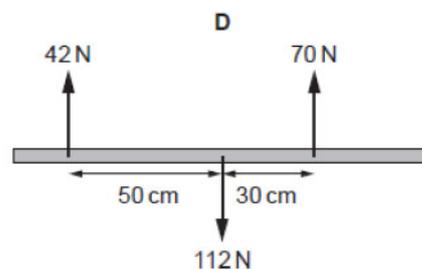
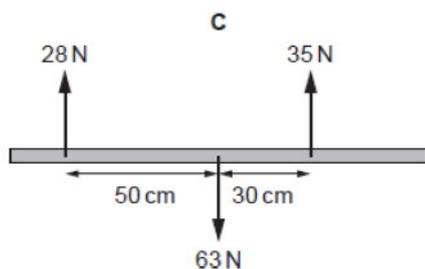
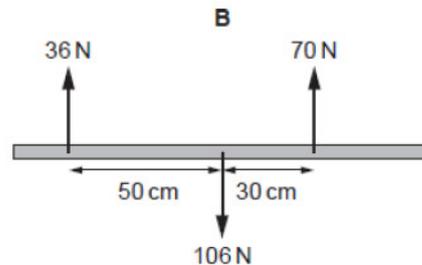
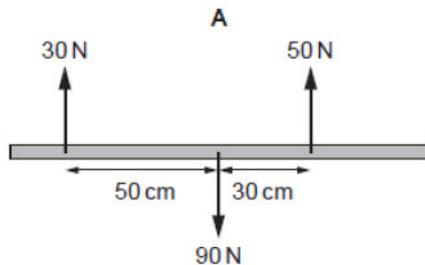
Während sich ein Körper geradlinig bewegt, wird ein Graph seines Ortes (Verschiebung) und seiner Geschwindigkeit jeweils in Funktion der Zeit erstellt.

Welche Graphenpaare könnten die Funktionen darstellen?



Frage 18

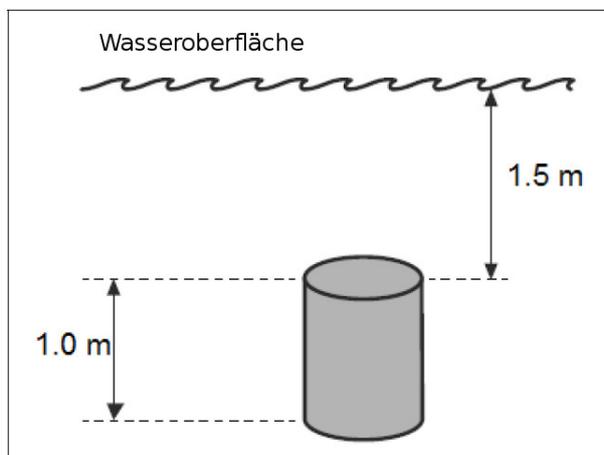
Auf vier gleich lange Stangen wirken jeweils drei Kräfte ein. Für welche der vier Stangen sind sowohl die resultierende Kraft als auch das resultierende Drehmoment null?



Frage 19

Ein Zylinder hat eine Höhe von 1,0 m. Er wird am Boden eines Schwimmbeckens festgehalten (siehe Skizze). Der obere Deckel des Zylinders befindet sich 1,5 m unter der Wasseroberfläche. Die Dichte des Wassers beträgt $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. Wie groß ist der Druck des Wassers, der auf den oberen Deckel des Zylinders wirkt?

- A $1,5 \cdot 10^3 \text{ Nm}^{-2}$ B $4,9 \cdot 10^3 \text{ Nm}^{-2}$
 C $9,8 \cdot 10^3 \text{ Nm}^{-2}$ D $15 \cdot 10^3 \text{ Nm}^{-2}$



Frage 20

Bei einer Messung wird die Bewegung eines Autos untersucht, das sich auf einer Geraden bewegt. Dabei werden auf dem Boden vom Auto in regelmäßigen Zeitabständen Punkte aufgetragen. Das Ergebnis ist schematisch in der nachfolgenden Abbildung eingetragen.

Das Auto bewegt sich von rechts nach links.



Welche Beschreibung ist für die Bewegung des Autos korrekt und sehr detailliert?

- A Es fährt den ganzen Weg mit unterschiedlicher Geschwindigkeit, die Anfangsgeschwindigkeit ist größer als die Endgeschwindigkeit.
- B Den ersten Teil fährt es mit konstanter Geschwindigkeit, hält dann an und startet wieder mit kleinerer Geschwindigkeit als am Anfang.
- C Es verlangsamt die Geschwindigkeit bis fast zum Stillstand, dann beschleunigt es und fährt dann mit konstanter Geschwindigkeit, allerdings langsamer als am Start.
- D Zuerst verlangsamt es seine Geschwindigkeit, dann bewegt es sich mit konstanter Geschwindigkeit, allerdings langsamer als am Anfang.

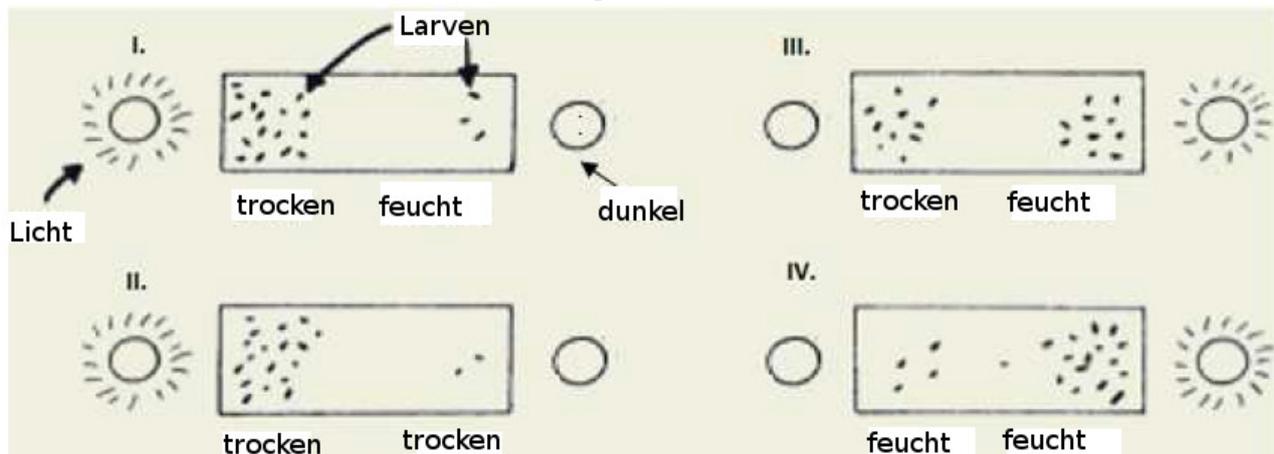
Frage 21

Gib die Größenordnung an, in der die Anzahl der Sekunden liegt, bis die Giochi di Anacleto 2121 stattfinden!

- A 10^7 B 10^8 C 10^9 D 10^{12}

Frage 22

Bei einem Experiment untersucht man das Verhalten bestimmter Larven, die sich an Orte mit unterschiedlichen Bedingungen begeben können. Dazu werden in den Behältern, in denen sich die Larven befinden, zwei Umgebungen mit unterschiedlichen Bedingungen geschaffen. Die Skizzen unten zeigen die Verteilung der Larven, nachdem die Behälter eine ausreichende Zeit den angegebenen Bedingungen ausgesetzt waren, sodass sich eine halbwegs stabile Zahl an Larven in den beiden Umgebungen befindet. Die Larven können die Behälter übrigens nicht verlassen.

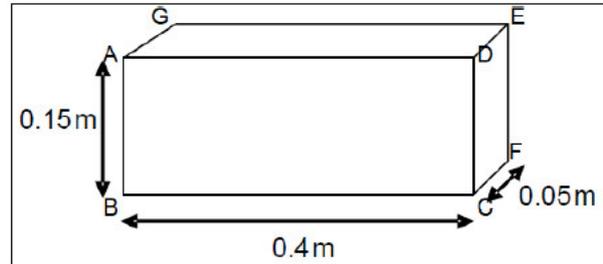


Aufgrund der Skizzen, die von den vier Proben gemacht wurden, kann man schließen, dass die Larven durch Folgendes angezogen werden:

- A von Licht und von trockener Umgebung
- B von feuchter Umgebung und von Dunkelheit
- C von Licht und von feuchter Umgebung
- D von Dunkelheit und von trockener Umgebung

Frage 23

Ein Klotz hat die Form eines Parallelepipedes und wiegt 150 N. Die Längen sind aus der Skizze ersichtlich.



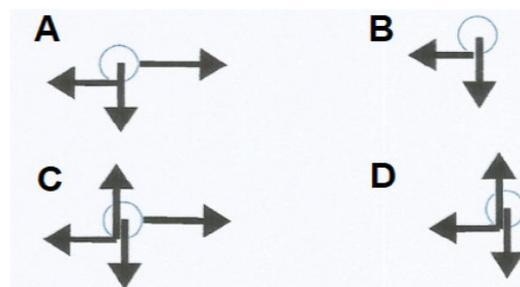
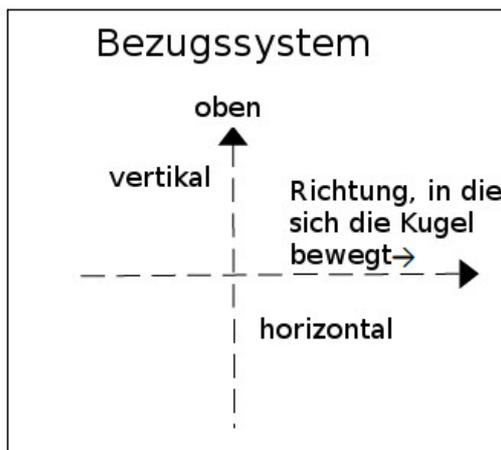
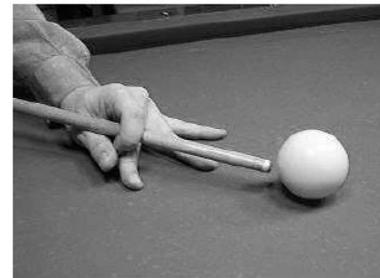
Der Block liegt auf dem Boden. Auf welcher Fläche muss er liegen, damit der ausgeübte Druck am größten ist?

- A auf der Fläche ABCD
- B auf der Fläche CDEF
- C auf der Fläche ADEG
- D Auf allen Flächen ist der Druck gleich!

Frage 24

Ein Billardspieler stößt eine Kugel so an, dass sie eine kleine gerade Strecke durchläuft, bevor sie stehen bleibt.

Welche der nachfolgenden Skizzen zeigt am besten die Kräfte, die auf die Kugel wirken, einen Augenblick nachdem die Kugel nicht mehr mit dem Queue in Kontakt ist? Die Kräfte sind für das hier unten angegebene Bezugssystem dargestellt.

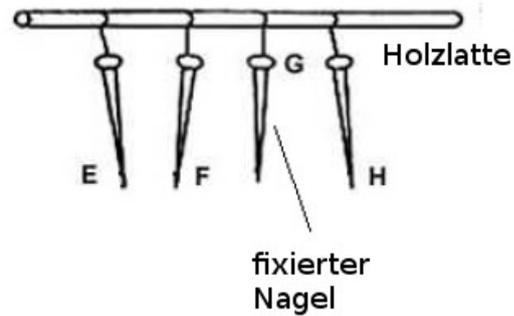


Frage 25

Die Eisennägel in der Zeichnung sind magnetisierbar.

Der Buchstabe G steht bei einem Südpol eines Nagels, der fixiert ist, während die anderen drei Nägel beweglich sind.

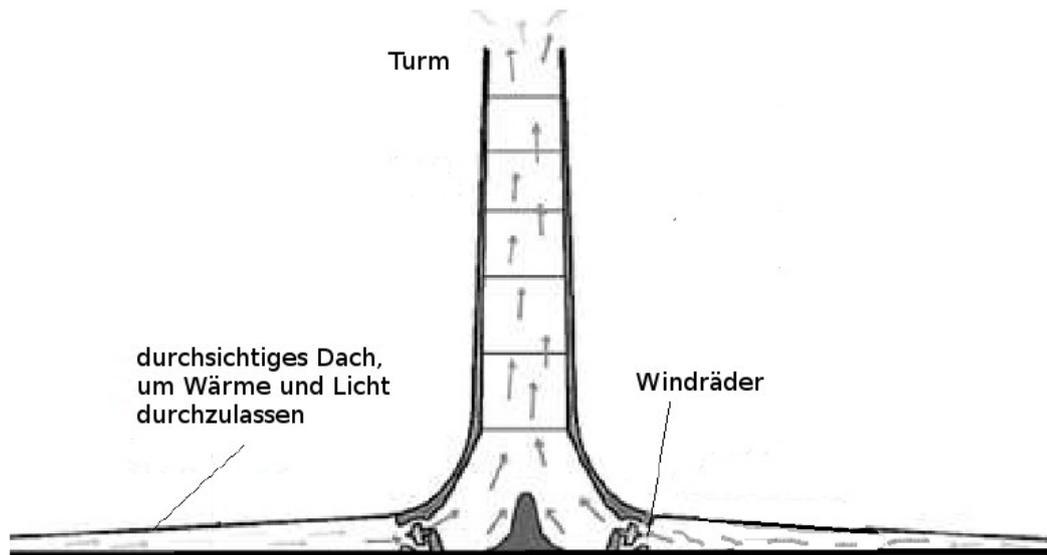
Welche Pole liegen bei E, F und H vor?



	E	F	H
A	Nord	Süd	Süd
B	Süd	Nord	Süd
C	Süd	Nord	Nord
D	Nord	Süd	Nord

Frage 26

Es wird eine neue Technologie entwickelt, um Sonnenenergie in elektrische Energie umzuwandeln. Die Wärme und das Licht der Sonne werden am Boden von riesigen Kollektoren absorbiert. Dadurch entsteht heiße Luft, die in einen hohen Turm geleitet wird. Die Luftbewegung dreht die Windräder am Fuße des Turmes. Diese treiben die elektrischen Generatoren an.



Insgesamt ähnelt dieser Prozess zur Erzeugung elektrischer Energie

- A** einem Motor
- B** einer Solarzelle
- C** einer Windturbine
- D** einer wiederaufladbaren Batterie

Frage 27

Wenn die Trommel mit dem Stock geschlagen wird, dann hört man ein Geräusch und die Pfefferkörner auf der Membran des Tamburins, das in der Nähe steht, fangen an zu springen.

Diese Beobachtung kann man dadurch erklären, dass

- A Pfefferkörner die Schallenergie aufnehmen und sich daher bewegen.
- B der Schall Energie überträgt und die Membran des Tamburins zum Schwingen bringt.
- C die Pfefferkörner potentielle Energie haben, weil sie auf dem Tamburin sind.
- D das Tamburin die Quelle der Energie ist, die die Pfefferkörner zum Schwingen bringt.

**Frage 28**

Vor einigen Wochen ist der Exoplanet K2-18b durch zwei in kurzer Abfolge erschienenen Publikationen zu Ehren gekommen. Zwei Gruppen haben unabhängig voneinander entdeckt, dass der Exoplanet Wasserdampf in seiner Atmosphäre hat. Die Entdeckung ist bemerkenswert, da K2-18b eine Super-Erde ist. Er befindet sich nämlich in der bewohnbaren Umgebung seines Sternes. Die Berechnungen deuten darauf hin, dass der Planet in etwa gleich stark beleuchtet wird wie die Erde, sodass wir ziemlich sicher davon ausgehen können, dass bei günstigen atmosphärischen Bedingungen der Wasserdampf zu Regen kondensieren kann, wodurch auf dem Boden Becken mit flüssigem Wasser entstehen. Auf K2-18b könnten daher sehr ähnliche Bedingungen wie auf der Erde herrschen, die es ermöglicht haben, dass sich Leben entwickelt.

Ausgehend von diesem Text kannst du schließen, dass die Entdeckung von K2-18b wichtig ist, da

- A wir aufgrund der Eigenschaften des Planeten in naher Zukunft diesen kolonisieren können.
- B beim Auftreten von Wasserdampf in der Atmosphäre auch flüssiges Wasser auf dem Planeten ist.
- C es der erste Planet ist, bei dem Wasserdampf in der Atmosphäre nachgewiesen wurde.
- D die chemisch-physikalischen Bedingungen ähnlich denen auf der Erde sein könnten.

Bei der nächsten Frage darfst du selbst eine Antwort zusammenstellen. Schreibe sie in die dafür vorgesehenen Zeilen nach den Fragen!

Frage 29-30 eine für zwei

In der Skizze sieht man ein Quecksilberbarometer (Barometer nach Torricelli). In einem einseitig offenen Röhrchen wird bis zum Rand Quecksilber eingefüllt und dann in einer Wanne mit Quecksilber umgedreht. Dabei darf keine Luft ins Röhrchen gelangen. Ein Teil des Quecksilbers tritt aus, bis sich ein Gleichgewicht einstellt. Es bildet sich eine Quecksilbersäule, die über der Oberfläche des Quecksilbers der Wanne ist. Die Höhe der Säule soll h sein. Die Dichte von Quecksilber ist bei Normalbedingungen (Normaldruck und Normaltemperatur) gleich 13600 kg/m^3 .



- A** Das Barometer befindet sich in einem Labor, in dem ein anderes Barometer einen Luftdruck von $1,02 \cdot 10^5$ Pa anzeigt. Berechne für diesen Fall den Wert von h !
- B** Ein Schüler verwendet ein Röhrchen, das eine doppelt so große Querschnittsfläche hat wie das vorhergehende Barometer von Frage A. Berechne für diesen Fall die Höhe h_1 der Quecksilbersäule seines Barometers, wobei er korrekt gemessen hat und die gleichen atmosphärischen Bedingungen und die gleiche Temperatur herrschen.
- C** Ein dritter Schüler hat unter gleichen Bedingungen bei seinem Barometer eine wesentlich kleinere Höhe h_2 der Quecksilbersäule gemessen, was nicht durch Messungenauigkeiten erklärt werden kann. Was könnte bei der Vorbereitung des Versuches schief gegangen sein, sodass man sich $h_2 < h$ erklären kann?
- D** Das Röhrchen wird nun um 10° geneigt, wobei die Öffnung immer noch eingetaucht bleibt. Was passiert mit der Quecksilbersäule im Röhrchen? Wird sie länger, kürzer, bleibt sie gleich lang? Begründe deine Antwort!

Name: _____

Klasse: _____

Antworten

Frage Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antwort										
Frage Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Antwort										
Frage Nr.	21	22	23	24	25	26	27	28		
Antwort										

Schreibe in Blockschrift und sauber den Buchstaben (A, B, C und D) der korrekten Lösung in die Zelle unterhalb der Aufgabennummer.

Wenn du die Antwort korrigieren willst, dann streiche den Buchstaben durch und schreibe daneben den richtigen Buchstaben!

Beispiel: 

Antwort auf die Frage eine für zwei 29-30

A Lösungsweg

$h =$ _____

B Lösungsweg

$h_1 =$ _____

Name: _____

Klasse: _____

C _____

D _____

Kompliment!

Du hast den Fragebogen beendet!
Wenn dir jetzt noch Zeit bleibt, kannst du deine Antworten kontrollieren!

Gib die beiden Antwortseiten ab!