

SAT

»Physik Quiz«

SPIELREGELN

Es ist jeweils nur **eine** Antwort richtig.

Markieren Sie mit einem Mausclick die Antwort, die Sie für richtig halten.

Zeitvorgabe: 60 Minuten (Das Quiz wird dann automatisch beendet!)

Keine Hilfsmittel

Bewertung Ihrer Antworten erst nach Ende der Bearbeitung.

Navigationslinks am unteren Seitenrand der Folgeseiten:

◀ eine Seite zurück

zur nächsten Seite ▶

Tragen Sie Ihren Vornamen, Namen und Ihre Matrikelnummer in die vorgesehenen Felder auf der nächsten Seite ein und klicken Sie dann auf 'Quiz starten'!

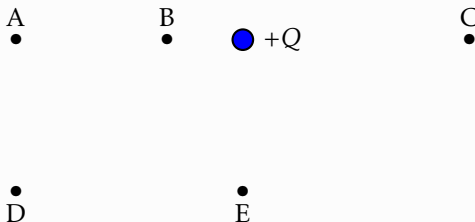
Vorname:

Nachname:

Kenn-Nummer:

SAT Quiz

1. Eine elektrische Punktladung $+Q$ ist an einem festen Ort fixiert (vgl. Skizze). Ebenfalls eingezeichnet sind fünf Punkte, die in einer Ebene um die Ladung angeordnet sind.



An welchem der eingezeichneten Punkte ist der Betrag E der elektrischen Feldstärke am kleinsten?

A Punkt A

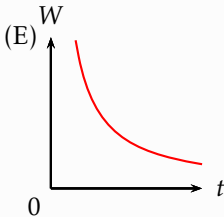
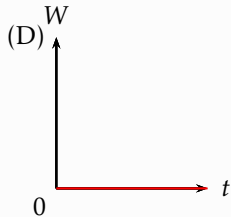
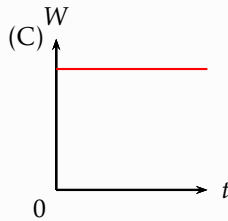
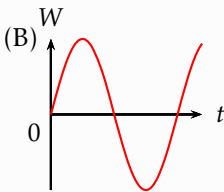
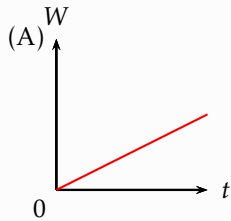
B Punkt B

C Punkt C

D Punkt D

E Punkt E

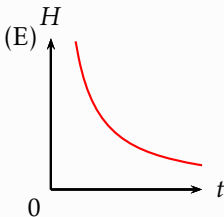
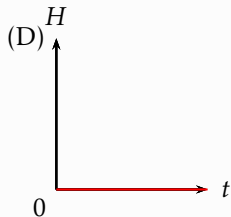
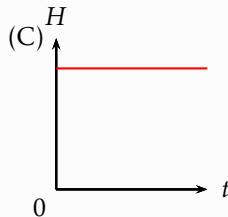
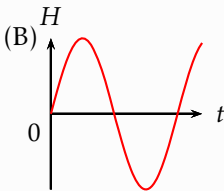
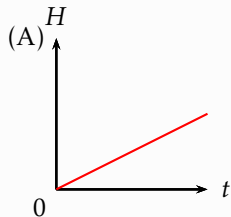
2. Durch einen OHMSchen Widerstand fließt ein konstanter elektrischer Strom.



Welcher der Graphen beschreibt den zeitlichen Verlauf der entwickelten JOULESchen Wärme W – beginnend zum Zeitpunkt $t = 0\text{ s}$ – am besten?

- A Graph (A) B Graph (B) C Graph (C) D Graph (D) E Graph (E)

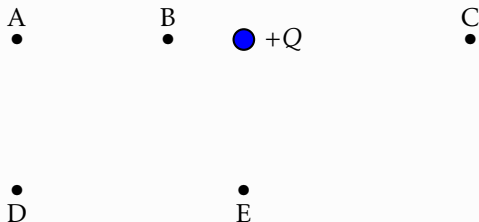
3. Durch eine Spule fließt ein konstanter elektrischer Strom.



Welcher der Graphen beschreibt den zeitlichen Verlauf des magnetischen Feldes H im Zentrum der Spule am besten?

- A Graph (A) B Graph (B) C Graph (C) D Graph (D) E Graph (E)

4. Eine elektrische Punktladung $+Q$ ist an einem festen Ort fixiert (vgl. Skizze). Ebenfalls eingezeichnet sind fünf Punkte, die in einer Ebene um die Ladung angeordnet sind.



An welchem Koordinatenpunkt zeigte die elektrische Kraft auf ein Elektron nach oben?

A Punkt A

B Punkt B

C Punkt C

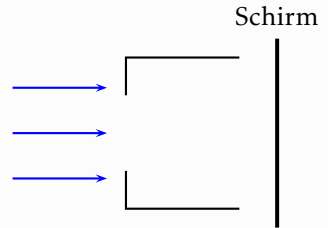
D Punkt D

E Punkt E

Verbleibende Zeit:

6

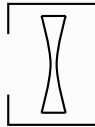
5. Ein Lichtstrahl fällt an der Vorderseite einer Schachtel auf eine rechteckige Öffnung (die Skizze zeigt die Seitenansicht). Hinter der Schachtel fällt das Licht durch die offene Rückseite auf einen Schirm. In der Schachtel kann eines der fünf skizzierten optischen Bauteile sein:



(A) eine konvexe Linse



(B) eine konkave Linse



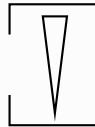
(C) eine dicke Glasplatte



(D) ein undurchsichtiger Karton mit einem sehr schmalen Spalt



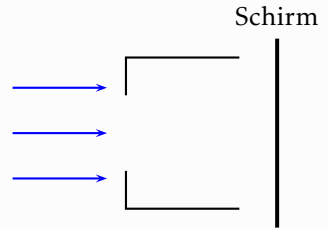
(E) ein Glasprisma mit der brechenden Kante nach unten



Welches optische Bauteil könnte einen kleinen Lichtfleck auf dem Schirm erzeugen?

A Bauteil (A) B Bauteil (B) C Bauteil (C) D Bauteil (D) E Bauteil (E)

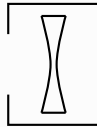
6. Ein Lichtstrahl fällt an der Vorderseite einer Schachtel auf eine rechteckige Öffnung (die Skizze zeigt die Seitenansicht). Hinter der Schachtel fällt das Licht durch die offene Rückseite auf einen Schirm. In der Schachtel kann eines der fünf skizzierten optischen Bauteile sein:



(A) eine konvexe Linse



(B) eine konkave Linse



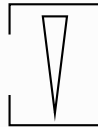
(C) eine dicke Glasplatte



(D) ein undurchsichtiger Karton mit einem sehr schmalen Spalt



(E) ein Glasprisma mit der brechenden Kante nach unten



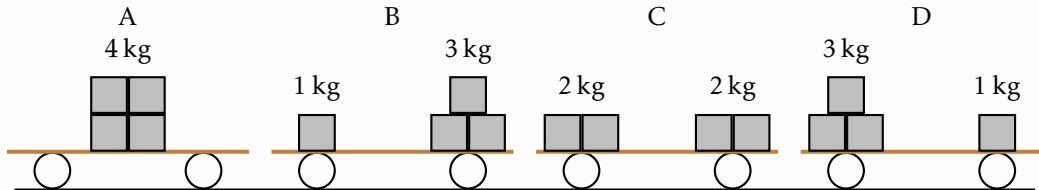
Welches optische Bauteil könnte ein Beugungsbild mit einem hellen zentralen Streifen und dazu parallele Seitenstreifen ergeben, die mit zunehmendem Abstand vom Zentrum an Intensität abnehmen?

A Bauteil (A) B Bauteil (B) C Bauteil (C) D Bauteil (D) E Bauteil (E)

7. Vier identische Wägelchen sind jeweils mit einer Gesamtmasse von 4 kg beladen.

Alle Wägelchen stehen auf einer gleichen ebenen Unterlage. Auf sämtliche Wägelchen wirkt für die gleiche Zeitdauer eine gleiche Kraft nach rechts ein.

(Reibung und Luftwiderstand sollen vernachlässigt werden.)



Welches Wägelchen hat nach Ende der Kraftereinwirkung die größte Geschwindigkeit?

- A Wägelchen A
- B Wägelchen B
- C Wägelchen C
- D Wägelchen D
- E Die Geschwindigkeiten aller vier Wägelchen sind gleich.

8. Die Halbwertszeit eines Radium-Isotops ist etwa 1 600 Jahre.

Wie lange dauert es ungefähr, bis von einer vorgegebenen Radium-Probe ein Anteil von $\frac{15}{16}$ zerfallen sind?

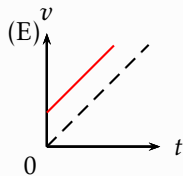
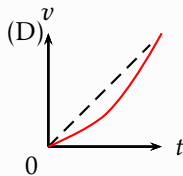
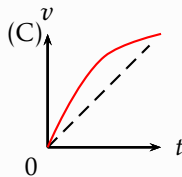
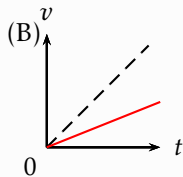
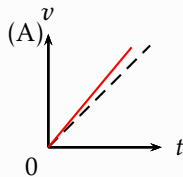
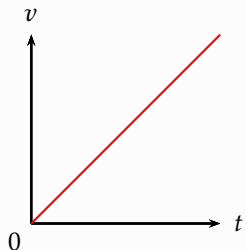
- A 1 000 Jahre
- B 1 500 Jahre
- C 1 600 Jahre
- D 3 200 Jahre
- E 6 400 Jahre.

Verbleibende Zeit:

9. Auf einer ebenen Unterlage wird eine Kiste horizontal mit einer Kraft vom Betrag F gezogen. Die Unterlage übt eine konstante Reibungskraft vom Betrag F_{reib} auf die Kiste aus. Im Graphen ist für die Kiste die Geschwindigkeit v als Funktion der Zeit t aufgetragen.

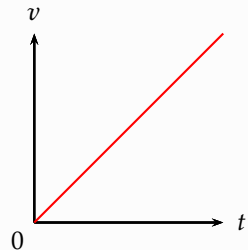
Angenommen, die Reibungskraft sei Null und es wirke nun wie oben beschrieben die gleiche horizontale Kraft F .

Welcher Graph gäbe dann die Geschwindigkeit v als Funktion der Zeit t richtig wieder? Die gestrichelte Linie steht für den alten Graph.

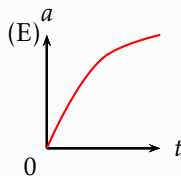
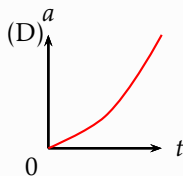
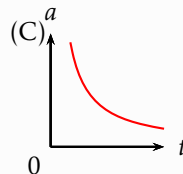
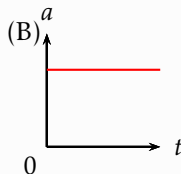
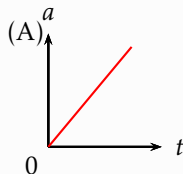


A Graph (A) B Graph (B) C Graph (C) D Graph (D) E Graph (E)

10. Auf einer ebenen Unterlage wird eine Kiste horizontal mit einer Kraft vom Betrag F gezogen. Die Unterlage übt eine konstante Reibungskraft vom Betrag F_{reib} auf die Kiste aus. Im Graphen ist für die Kiste die Geschwindigkeit v als Funktion der Zeit t aufgetragen.



Welcher der gezeichneten Graphen beschreibt die Beschleunigung a der Kiste als Funktion der Zeit t ?



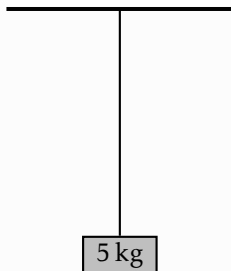
- A Graph (A) B Graph (B) C Graph (C) D Graph (D) E Graph (E)

11. Zwei Vektoren haben die Beträge 6 bzw. 8 Einheiten. Die beiden Vektoren werden addiert.

Welchen Betrag hat der resultierende Summenvektor?

- A genau 2 Einheiten
- B genau 10 Einheiten
- C genau 14 Einheiten
- D 0-Einheiten (Nullvektor), 10 Einheiten, oder einen Wert zwischen 0 und 10 Einheiten
- E 2 Einheiten, 14 Einheiten, oder einen Wert zwischen 2 und 14 Einheiten.

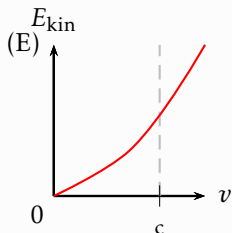
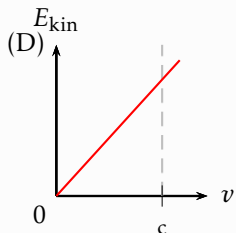
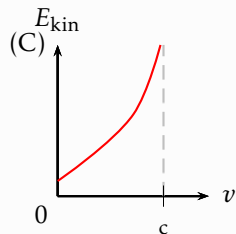
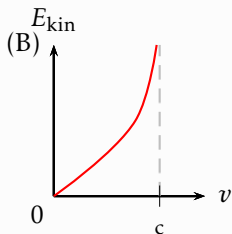
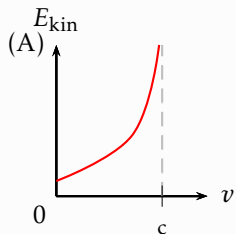
12. Ein 5-Kilogramm Klotz hängt an einem an der Decke befestigten Seil.



Die Kraft, die das Seil auf den Klotz ausübt, beträgt etwa

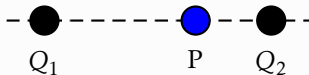
- A 0 N
- B 25 N
- C 50 N
- D 100 N
- E 200 N

13. Welcher der folgenden Graphen stellt die Abhängigkeit der kinetischen Energie E_{kin} eines Elementarteilchens von seiner Geschwindigkeit v am besten dar?



- A Graph (A) B Graph (B) C Graph (C) D Graph (D) E Graph (E)

14. Zwischen zwei unbekannten Ladungen Q_1 und Q_2 befindet sich im Punkt P eine bekannte positive elektrische Ladung (vgl. Skizze).



Punkt P liegt näher an Q_2 als an Q_1 .

Wenn die elektrostatische Kraft auf die Ladung im Punkt P Null ist, dann folgt daraus:

- A Q_1 und Q_2 sind beide positiv
- B Q_1 und Q_2 sind beide negativ
- C Q_1 und Q_2 haben verschiedene Vorzeichen
- D Q_1 und Q_2 haben das gleiche Vorzeichen; dabei ist die Ladung Q_1 größer als die Ladung Q_2
- E Q_1 und Q_2 haben das gleiche Vorzeichen; dabei ist die Ladung Q_2 größer als die Ladung Q_1

15. Zwei gleiche kleine Metall-Kugeln X und Y unterscheiden sich nur durch ihre elektrische Ladung.

Kugel X trägt die Ladung $Q_X = -10\text{mC}$ und Kugel Y die Ladung $Q_Y = +6\text{mC}$.

Die beiden Kugeln werden in Kontakt gebracht und anschließend wieder von einander getrennt.

Welche Ladungen tragen die Kugeln nach dieser Trennung?

	Ladung Kugel X	Ladung Kugel Y
(A)	-4mC	0mC
(B)	-2mC	-2mC
(C)	$+2\text{mC}$	-2mC
(D)	$+4\text{mC}$	0mC
(E)	$+6\text{mC}$	-10mC

A Verteilung (A)

B Verteilung (B)

C Verteilung (C)

D Verteilung (D)

E Verteilung (E)

16. Ein künstlicher Satellit umkreist die Erde auf einer Kreisbahn. Angenommen, der Satellit wird auf eine Kreisbahn mit kleinerem Radius gebracht.

Wie ändern sich dabei die Gravitationskraft auf den Satelliten und seine Bahngeschwindigkeit?

	Gravitationskraft	Bahngeschwindigkeit
(A)	nimmt ab	nimmt ab
(B)	nimmt ab	nimmt zu
(C)	ändert sich nicht	ändert sich nicht
(D)	nimmt zu	nimmt ab
(E)	nimmt zu	nimmt zu

A Aussage (A)

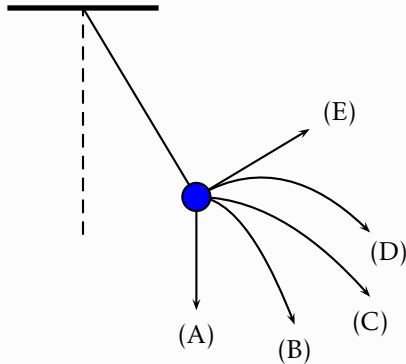
B Aussage (B)

C Aussage (C)

D Aussage (D)

E Aussage (E)

17. Bei der Bewegung eines Fadenpendels auf der Teilschwingung zwischen Ruhelage und einem Umkehrpunkt reißt auf halbem Weg der Pendelfaden (vgl. Skizze).



Welche der gezeichneten Bahnkurven beschreibt die Bewegung der Pendelmasse nach dem Reißen richtig?

- A Bahnkurve (A)
- C Bahnkurve (C)
- E Bahnkurve (E)

- B Bahnkurve (B)
- D Bahnkurve (D)

18. Der Masse $m = 10\text{ kg}$ einer Substanz wird die Wärme $Q = 2000\text{ J}$ zugeführt. Man beobachtet dabei eine Temperaturzunahme um $\Delta T = 2\text{ K}$.

Welche spezifische Wärmekapazität c hat diese Substanz?

A $0,01\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

B $0,02\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

C $50\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

D $100\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

E $200\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

19. Ein Körper der Masse m fliegt mit der Geschwindigkeit v_0 nach rechts. Er prallt senkrecht auf eine Wand und fliegt danach mit unveränderter Geschwindigkeit v_0 nach links.

Welche Änderung hat die kinetische Energie des Körpers erfahren?

- A $-mv_0^2$
- B $-\frac{1}{2}mv_0^2$
- C Null
- D $+\frac{1}{2}mv_0^2$
- E $+mv_0^2$

20. Eine Physik-Lehrerin stellt sich auf ihre Badezimmerwaage und notiert anschließend ihr Gewicht mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{2}$ Prozent in ihr Kontrollbüchlein.

Welche Angabe hat sie wohl notiert?

A 6,43 kg

B 60 kg

C 64,3 kg

D 600 kg

E 643 kg

21. Die spezifische Wärmekapazität von Kupfer wird experimentell bestimmt. Dazu wird ein Kupferblock in einem Ofen erhitzt und anschließend in ein Becherglas mit Wasser geworfen.

Welche der genannten Größen muss der Experimentator weder experimentell messen noch überhaupt kennen, um die spezifische Wärmekapazität von Kupfer berechnen zu können.

- A die Masse des Wassers
- B die Anfangstemperaturen von Kupferblock und Wasser
- C die sich einstellende Gleichgewichtstemperatur von Kupferklotz und Wasser
- D die verstrichene Zeit bis zum Temperatúrausgleich
- E die spezifische Wärmekapazität von Wasser

22. In einem thermodynamischen Prozess wird einem idealen Gas eine Wärme von 12J zugeführt. Das Gas verrichtet beim Prozess eine Arbeit von 8J.

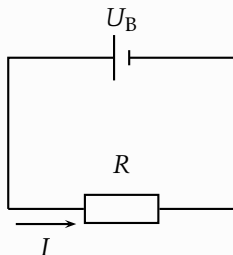
Welche Aussage über die Innere Energie bei diesem Prozess ist richtig?

Sie hat

- A um 20J zugenommen
- B um 4J zugenommen
- C sich nicht geändert
- D um 4J abgenommen
- E um 20J abgenommen

23. Welche der folgenden Aussagen über das magnetische Feld um einen langen, geraden Draht, der von einem Gleichstrom durchflossen wird, ist richtig?
- A das Feld ist homogen
 - B die Feldstärke nimmt mit zunehmenden Abstand vom Draht zu
 - C die Feldlinien verlaufen parallel zum Draht, ihre Richtung ist der Stromrichtung entgegen gerichtet
 - D die Feldlinien sind vom Draht radial nach außen gerichtet
 - E die Feldlinien bilden Kreise um den Draht

24. Es liegt der skizzierte Gleichstromkreis vor.



Ein OHMScher Widerstand R ist an eine Batterie angeschlossen. Der elektrische Strom im Stromkreis ist I und die in Wärme umgesetzte Leistung ist P .

Es wird folgende Änderung im Stromkreis durchgeführt: Die Batteriespannung wird verdoppelt, der Widerstand belassen.

Nach dieser Änderung beträgt die elektrische Stromstärke

A $\frac{I}{4}$

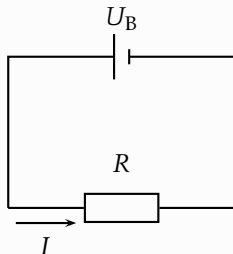
B $\frac{I}{2}$

C I

D $2I$

E $4I$

25. Es liegt der skizzierte Gleichstromkreis vor.



Ein OHMScher Widerstand R ist an eine Batterie angeschlossen. Der Strom im Stromkreis ist I und die in Wärme umgesetzte Leistung ist P .

Es wird folgende Änderung im Stromkreis durchgeführt: Die Batteriespannung wird verdoppelt, der Widerstand belassen.

Nach dieser Änderung ist die in Wärme umgesetzte Heizleistung

A $\frac{P}{4}$

B $\frac{P}{2}$

C P

D $2P$

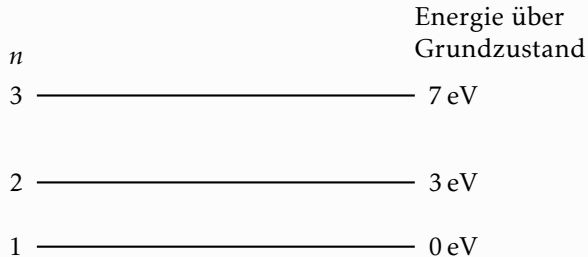
E $4P$

26. Ein Körper (Masse m) fliegt mit der Geschwindigkeit v_0 nach rechts, prallt auf eine Wand, wird reflektiert und fliegt danach mit der Geschwindigkeit v_0 nach links.

Welche Änderung erfährt dabei der Impuls den Körpers?

- A $2mv_0$ nach links gerichtet
- B mv_0 nach links gerichtet
- C Null
- D mv_0 nach rechts gerichtet
- E $2mv_0$ nach rechts gerichtet

27. Die Abbildung zeigt die drei niedrigsten Energie-Niveaus eines Atoms.



Ein Atom sei im Zustand $n = 3$. Welche Energie hat ein Photon für einen direkten Übergang bei einer spontanen Emission?

- A nur 3 eV
- B nur 4 eV
- C nur 7 eV
- D nur 4 eV oder 7 eV
- E nur 3 eV oder 4 eV

28. Aus der Ruhe wird zum Zeitpunkt $t = 0$ auf einer schiefen Ebene (Länge $L = 10\text{ m}$) eine Kugel losgelassen. In den beiden ersten Sekunden legt die Kugel eine Wegstrecke von 1 m zurück.

Welche Wegstrecke legt die Kugel in $t = 4$ Sekunden zurück?

A 2m

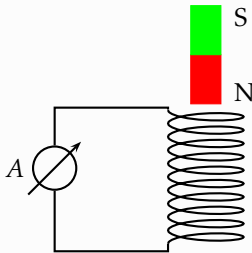
B 3m

C 4m

D 5m

E 8m

29. Ein Stabmagnet befindet sich über einer örtlich festen Spule, die mit einem Amperemeter verbunden ist.



Wie muss der Stabmagnet bewegt werden, damit ein induzierter Strom durch das Strommessgerät angezeigt wird?

- (1) Auf die Spule zu mit konstanter Geschwindigkeit
- (2) Auf die Spule zu mit zunehmender Geschwindigkeit
- (3) Von der Spule weg mit konstanter Geschwindigkeit
- (4) Von der Spule weg mit zunehmender Geschwindigkeit

A nur (1) oder (2)

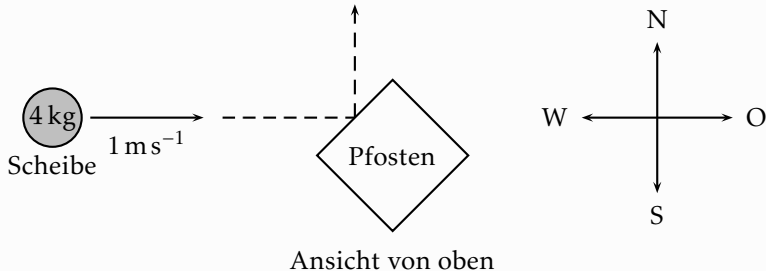
B nur (1) oder (3)

C nur (2) oder (4)

D nur (3) oder (4)

E (1) oder (2) oder (3) oder (4)

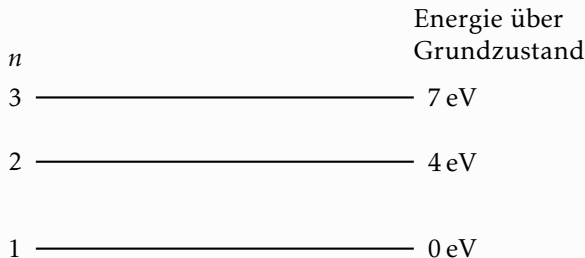
30. Eine 4-Kilogramm-Scheibe (Eisstock) gleitet mit der Geschwindigkeit von 1 Meter pro Sekunde reibungsfrei auf einer ebenen Eisfläche in Richtung Osten (vgl. Skizze). Die Scheibe prallt auf einen quadratischen Pfosten und wird umgelenkt. Danach gleitet sie mit unveränderter Geschwindigkeit in nördliche Richtung.



Um welchen Betrag ändert sich die Ost-Komponente des Scheibenimpulses bei diesem Stoßprozess?

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A -4 kg m s^{-1} | B -1 kg m s^{-1} |
| C 0 kg m s^{-1} | D $+1 \text{ kg m s}^{-1}$ |
| E $+4 \text{ kg m s}^{-1}$ | |

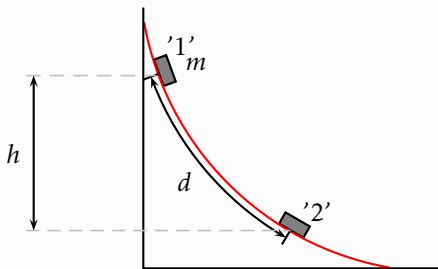
31. Die Abbildung zeigt drei Energieniveaus eines Atoms.



Welche Energie können Photonen haben, die vom Zustand $n = 2$ spontan emittiert werden?

- A nur 4 eV
- B nur 7 eV
- C nur 3 eV und 4 eV
- D nur 3 eV und 7 eV
- E 3 eV, 4 eV und 7 eV

32. Auf einer gekrümmten Bahn wird am Ort '1' ein Körper (Masse m) aus der Ruhe losgelassen. Der Körper gleitet in der Zeit t reibungsfrei auf der Bahn um die Strecke d zum Ort '2'. Die zugehörige vertikale Höhendifferenz ist h ; g ist die Fallbeschleunigung.



Es seien v und a die momentane Geschwindigkeit bzw. momentane Beschleunigung des Körpers am Ort '2'.

Welche Beziehung beschreibt die Situation des Körpers am Ort '2' richtig?

A $h = vt$

B $h = \frac{1}{2}at^2$

C $d = \frac{1}{2}gt^2$

D $v^2 = 2ad$

E $mgh = \frac{1}{2}mv^2$

33. Der Erdradius beträgt 6400 km. Ein Satellit umrundet die Erde auf einer Kreisbahn im Abstand von 12800 km vom Erdmittelpunkt. Die Gewichtskraft auf den Satelliten an der Erdoberfläche beträgt $100 \cdot 10^3 \text{ N}$.

Welchen Betrag hat die Gravitationskraft auf den Satelliten auf seiner Kreisbahn?

- A $11 \cdot 10^3 \text{ N}$
- B $25 \cdot 10^3 \text{ N}$
- C $50 \cdot 10^3 \text{ N}$
- D $100 \cdot 10^3 \text{ N}$
- E $200 \cdot 10^3 \text{ N}$

34. Ein Fadenpendel (Pendellänge L , Pendelmasse m) schwingt mit kleiner Amplitude. Mit welcher der genannten Änderungen kann die Periodendauer des Pendels verdoppelt werden?
- A verdoppeln der Pendelmasse m
 - B verdoppeln der Kraft mit der das Pendel angestoßen wurde
 - C verdoppeln der Pendelamplitude
 - D vervierfachen der Pendelmasse m
 - E vervierfachen der Pendellänge L

35. Ein Kreidestück wird senkrecht nach oben geworfen und bei seiner Rückkehr am Abwurfpunkt wieder aufgefangen. Die Ortskoordinate der Kreide wird vom Abwurfpunkt aus gemessen. Die positiven Richtungen ist sind für Ortskoordinate, Geschwindigkeit und Beschleunigung sämtlich nach oben gerichtet.

Welche Vorzeichen gelten für Ortskoordinate, Geschwindigkeit und Beschleunigung auf der Flugbahn zwischen Abwurf- und Umkehrpunkt?

	Ortskoordiante	Geschwindigkeit	Beschleunigung
(A)	positiv	positiv	positiv
(B)	positiv	positiv	negativ
(C)	positiv	negativ	negativ
(D)	negativ	positiv	negativ
(E)	negativ	negativ	negativ

A (A)

B (B)

C (C)

D (D)

E (E)

36. Ein Kreidestück wird senkrecht nach oben geworfen und bei seiner Rückkehr am Abwurfpunkt wieder aufgefangen. Die Ortskoordinate der Kreide wird vom Abwurfpunkt aus gemessen. Die positiven Richtungen sind für Ortskoordinate, Geschwindigkeit und Beschleunigung nach oben gerichtet.

Welche Vorzeichen gelten für Ortskoordinate, Geschwindigkeit und Beschleunigung auf der Flugbahn zwischen Umkehr- und Abwurfpunkt?

	Ortskoordinate	Geschwindigkeit	Beschleunigung
(A)	positiv	positiv	positiv
(B)	positiv	positiv	negativ
(C)	positiv	negativ	negativ
(D)	negativ	positiv	negativ
(E)	negativ	negativ	negativ

A (A)

B (B)

C (C)

D (D)

E (E)

Vor Beenden des Quiz (Klicken von *Quiz beenden*), gibt es eine Zwischenbilanz.

Mit Häkchen: Aufgabe wurde bearbeitet. Ihre Antwort kann aber geändert werden.

Ohne Häkchen: Aufgabe wurde noch nicht bearbeitet.

Zur Weiterbearbeitung kann jede Aufgabe durch Anklicken der zugehörigen Seite aufgerufen werden.

Zwischenbilanz

Frage	Beantwortet	Seite	Frage	Beantwortet	Seite	Frage	Beantwortet	Seite
1		2	13		14	25		26
2		3	14		15	26		27
3		4	15		16	27		28
4		5	16		17	28		29
5		6	17		18	29		30
6		7	18		19	30		31
7		8	19		20	31		32
8		9	20		21	32		33
9		10	21		22	33		34
10		11	22		23	34		35
11		12	23		24	35		36
12		13	24		25	36		37

Wenn Sie mit Ihren Antworten zufrieden sind, dann klicken Sie nun auf *Quiz beenden*.


Zu den Musterlösungen kommen Sie über die Schaltfläche

[Zur Zwischenbilanz](#)



Lösungen der Aufgaben

Lösung zu Aufgabe 1:

Der Betrag E der elektrischen Feldstärke einer elektrischen Punktladung $+Q$ für einen beliebigen Raumpunkt ist umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands r von der Punktladung; es gilt 

$$E \sim \frac{1}{r^2}.$$

Je größer der Abstand von der Punktladung desto geringer der Betrag der Feldstärke. Punkt D hat den größten Abstand von der Punktladung $+Q$ hat.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 2:

Die insgesamt entwickelte Wärme W hängt ab von der Leistungsabgabe P und der Zeit t . Die Leistungsabgabe bestimmt sich aus Stromstärke I und Spannung U zu

$$P = UI.$$

Zusammen mit dem OHMSchen Gesetz 

$$U = RI$$

ergibt sich

$$P = RI^2.$$


Bei konstanter Stromstärke I ist auch die zugehörige Leistung P konstant. Für die insgesamt entwickelte Wärme muss die Leistung P mit der verstrichenen Zeit t multipliziert werden. Damit wird die entwickelte Wärme

$$W = Pt = I^2 Rt.$$

Dies ist eine lineare Abhängigkeit. Der zugehörige Graph (A) zeigt eine stetig lineare Zunahme mit der Zeit.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 3:

Das magnetische Feld im Zentrum einer Spule ist proportional zur Stromstärke in der Spule. Weil der Strom sich zeitlich *nicht* ändert, so gilt dieses auch für den Betrag der magnetischen Feldstärke. 

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 4:


Die fixierte Punktladung $+Q$ ist positiv geladen. Das Elektron  ist negativ geladen.

Ungleichnamige Ladungen ziehen sich an.

Die örtlich fixierte positive Ladung $+Q$ übt eine auf diese Punktladung hin gerichtete Kraft aus. Der einzige Ortspunkt, bei dem diese Kraftrichtung für das Elektron nach oben zeigt, ist der Punkt E; der direkt unterhalb der Punktladung $+Q$ liegt.


[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 5:

Eine konvexe Linse sammelt parallel zur optischen Achse einfallendes Licht im Brennpunkt – als einem kleinen Lichtfleck. Von den angebotenen Bauteilen erzeugt nur eine konvexe Linse ein reelles Bild auf dem Schirm. 

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 6:

Der Spalt als Hindernis führt zur Beugung des Lichtstrahls und zum beschriebenen Beugungsbild mit einem hellen Maximum in der Mitte und Nebenmaxima mit abnehmender Lichtintensität. 

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 7:


Nach dem 2. NEWTONSchen Gesetz

$$F = ma$$

hängt der Betrag der Beschleunigung a nur von der wirkenden Kraft F und der Gesamtmasse (Wägelchen plus Ladung) m ab. Die Verteilung der Ladung auf dem Wägelchen ist dabei unerheblich. Weil die Gesamtmassen, die wirkende Kräfte und ihre Richtungen für alle Anordnungen gleich sind, sind auch die Beschleunigungen für alle Anordnungen gleich und konstant.

Für eine Beschleunigung

$$a = \text{konst.}$$

ist die Geschwindigkeit $v(t)$ proportional zur Zeit t . 

Die Zeitdauer der Kraftwirkung ist für alle vier Anordnungen gleich. Deshalb sind auch die Endgeschwindigkeiten aller vier Wägelchen gleich. (Gegeben durch die Beschleunigung multipliziert mit der Zeit).

zurück zur Aufgabe ◀

Lösung zu Aufgabe 8:

In der Halbwertszeit zerfallen im Mittel die Hälfte (oder $\frac{1}{2}$) der anfangs vorhandenen radioaktiven Kerne. Nach einer Halbwertszeit ist nur noch die Hälfte (oder $\frac{1}{2}$) der ursprünglichen Radium-Kerne vorhanden. Nach Ablauf zweier Halbwertszeiten sind noch ungefähr die Hälfte der Hälfte (oder $\frac{1}{2}$ von $\frac{1}{2}$), also ein Viertel ($\frac{1}{4}$) der anfangs vorhandenen Radium-Kerne vorhanden.

Allgemein gilt:

Die Anzahl der nach n Halbwertszeiten noch vorhandenen Kerne beträgt 



$$\left(\frac{1}{2}\right)^n.$$

Wenn $\frac{15}{16}$ der Radium-Kerne zerfallen sind, dann sind von der Anfangsmenge noch $\frac{1}{16}$ oder $\left(\frac{1}{2}\right)^4$ vorhanden.

Damit lautet die Antwort vier Halbwertszeiten entsprechend 6 400 Jahren.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 9:


Ohne Reibungskraft wirkt nur die horizontale konstante Kraft F auf die Kiste.  Eine konstante Kraft bewirkt eine konstante Beschleunigung. Die Geschwindigkeits-Zeit-Kurve bleibt eine Gerade. Die Gerade geht durch den Ursprung, weil die Krafteinwirkung zum Zeitpunkt $t = 0\text{ s}$  einsetzt.

Weil die Reibungskraft, die der Bewegung entgegengerichtet ist, wegfällt ist die allein beschleunigende Kraft F . Diese ist größer als die Reibungskraft F_{reib} .

Deshalb ist auch die Beschleunigung und damit die Steigung der Geschwindigkeits-Zeit-Geraden größer als im Fall mit Reibung.

zurück zur Aufgabe ◀

Lösung zu Aufgabe 10:

Graphisch wird die Beschleunigung a für jeden Zeitpunkt repräsentiert durch die Steigung der Tangente im Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm. 

Die Geschwindigkeits-Zeit-Kurve ist eine Gerade. Die Steigung einer Geraden ist konstant und damit auch die Beschleunigung a .


Alternative: Die wirkende Kraft F und die Reibungskraft F_{reib} sind beide konstant, also ist auch ihre Summe konstant. Nach NEWTON gilt

$$F_{\text{ges}} = ma.$$


Die Beschleunigung ergibt sich als Quotient aus resultierender Kraft F_{ges} und Masse m . Dieser Quotient ist damit auch konstant. 

zurück zur Aufgabe ◀


Lösung zu Aufgabe 11:

Bei der Addition zweier Vektoren hängt der Betrag des resultierenden Vektors vom Winkel zwischen den beiden Ausgangsvektoren ab. Der resultierende Vektor hat den größten Wert, wenn beide Vektoren in die gleiche Richtung zeigen: der Winkel zwischen ihnen ist Null und die beiden Beträge addieren sich. Der Betrag des kürzeren Vektors wird zum Betrag des längeren addiert, also 

$$8 \text{ Einheiten} + 6 \text{ Einheiten} = 14 \text{ Einheiten.}$$

Der resultierende Vektor hat den kleinsten Wert; wenn beide Vektoren einander entgegen gerichtet sind, der Winkel zwischen ihnen 180° ist. Der Betrag des kürzeren Vektors wird vom Betrag des längeren abgezogen, also 


$$8 \text{ Einheiten} - 6 \text{ Einheiten} = 2 \text{ Einheiten.}$$

Für jeden anderen eingeschlossenen Winkel liegt der Betrag zwischen diesen beiden Extremwerten, also 

zwischen 2 Einheiten und 14 Einheiten.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 12:

Der Klotz ist im Gleichgewicht in Ruhe; also ist die Vektorsumme aller Kräfte auf den Klotz gleich Null. Die nach oben von dem Seil auf den Klotz ausgeübte Kraft F_{Seil} ist entgegengerichtet und betragsmäßig gleich der Gewichtskraft F_G auf den Klotz. 

Die Gewichtskraft F_G auf den Klotz ist gegeben durch das Produkt aus seiner Masse $m = 5 \text{ kg}$ und der Fallbeschleunigung $g \approx 10 \text{ m s}^{-2}$ (näherungsweise).

Das Produkt mg ergibt

$$F_G = mg \approx 5 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m s}^{-2} \approx 50 \text{ N}.$$

Dies ist gleich dem Betrag der Kraft, den das Seil auf den Klotz ausübt.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀


Lösung zu Aufgabe 13:

In der klassischen Mechanik, die bei kleinen Geschwindigkeiten angewandt werden darf, ist die kinetische Energie eines Körpers (Masse m) in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit v gegeben durch

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2.$$

Also ist für einen ruhenden Körper $v = 0$ auch $E_{\text{kin}} = 0$.

Nach der speziellen Relativitätstheorie, die für Geschwindigkeiten nahe der Lichtgeschwindigkeit gilt, kann ein Teilchen der Lichtgeschwindigkeit beliebig nahe kommen, sie aber nie überschreiten.


Mit zunehmender Geschwindigkeit nimmt auch die kinetische Energie zu, die Kurve $E_{\text{kin}}(v)$  nähert sich asymptotisch dem Grenzwert $v \rightarrow c$, kann sie aber nicht schneiden. Graph (B) erfüllt als einziger beide Kriterien:


$E_{\text{kin}} = 0$ für $v = 0$ und asymptotische Näherung für $v \rightarrow c$.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 14:

Wenn auf die positive elektrische Ladung im Punkt P keine elektrostatische Kraft wirkt, dann müssen sich die von den Ladungen Q_1 und Q_2 ausgeübten elektrostatischen Kräfte auf diese Ladung kompensieren, also einander entgegengerichtet sein. Das heißt, dass Q_1 und Q_2 die elektrische Ladung in P anziehen oder abstoßen.

Deshalb können Q_1 und Q_2 entweder beide positiv oder beide negativ sein;  welches Vorzeichen vorliegt ist allerdings nicht zu entscheiden.

Der Betrag der Kraft zwischen zwei elektrischen Punktladungen ist nach dem COULOMBSchen Gesetz umgekehrt proportional zum Quadrat ihres Abstands r (also $F_{\text{Coul}} \sim \frac{1}{r^2}$). 


Weil aber Q_1 weiter vom Punkt P entfernt ist als Q_2 , muss der Betrag der Ladung Q_1 größer sein als der von Q_2 .

[zurück zur Aufgabe](#) ◀


Lösung zu Aufgabe 15:

Metalle sind elektrische Leiter. Überschüssige Ladungen auf elektrischen Leitern verteilen sich bei Kontakt so, dass das elektrische Potential auf den Leiteroberflächen überall das gleiche ist.

Da die beiden Kugeln identisch sind, müssen auf ihnen betragsgleiche Überschussladungen sein.


Die Gesamtüberschussladung auf den beiden Kugeln ist 

$$-4\text{mC} \quad \text{als Summe von } +6\text{mC} + (-10\text{mC}).$$

Dieser Ladungsüberschuss verteilt sich gleichmäßig auf die beiden Kugeln, damit trägt jede eine Ladung von -2mC . 


[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 16:


Die Gravitationskraft ist umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands r der Kreisbahn vom Erdmittelpunkt (als proportional zu $\frac{1}{r^2}$). 

Mit zunehmendem Abstand vom Erdmittelpunkt nimmt die Gravitationskraft ab.

Oder umgekehrt: Wird der Abstand reduziert, dann nimmt die Gravitationskraft zu.

Die Zentripetalkraft auf den Satelliten wird von der Gravitationskraft aufgebracht; sie ist proportional zur Zentripetalbeschleunigung $\frac{v^2}{r}$ (dabei ist v die Bahngeschwindigkeit des Satelliten). Damit ist $\frac{1}{r^2}$ proportional zu $\frac{v^2}{r}$ und es wird v proportional $\frac{1}{\sqrt{r}}$. 

Wird der Abstand reduziert, nimmt die Bahngeschwindigkeit zu.


Alternative: Das 3. KEPLERSche Gesetz  verknüpft Bahnradius r und Umlaufdauer T eindeutig miteinander: die dritte Potenz des Radius r ist proportional zum Quadrat der Umlaufdauer T . Zu einem Bahnradius gibt es eine und nur eine Umlaufdauer. Ein erdnaher Satellit braucht für einen Umlauf etwa zwei Stunden, der natürliche Erdsatellit Mond einen Monat.

Also je erdnäher ein Satellit desto größer seine Bahngeschwindigkeit.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 17:

Die Pendelmasse des Fadenpendels bewegt sich auf einem Kreisbogen um den Aufhängepunkt. Die Bahngeschwindigkeit ist tangential zur Bahnkurve gerichtet.

Zum Zeitpunkt, in dem der Faden reißt, hat die Pendelmasse diese tangentielle Bewegungsrichtung. Diese ist senkrecht zum Faden gerichtet. Danach bewegt sich die Pendelmasse unter dem Einfluss der Gravitationskraft weiter. Daraus resultiert eine parabelförmige Bahnkurve; dies ist analog zu einem schiefen Wurf nach oben. 

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 18:

Für eine Temperaturänderung ΔT nach Wärmezufuhr ΔQ auf einen Körper der Masse m gilt die Proportionalität

$$\Delta Q \sim m\Delta T.$$

Die Proportionalitätskonstante ist die spezifische Wärmekapazität c ; also gilt

$$\Delta Q = cm\Delta T$$

oder aufgelöst

$$c = \frac{\Delta Q}{m\Delta T} = \frac{2000\text{J}}{10\text{kg} \cdot 2\text{K}} = 100\text{J kg}^{-1} \text{K}^{-1}$$

Hinweis: Temperaturdifferenzen werden im SI-System in Kelvin angegeben.

Tip: Die SI-Einheit in den Antwortalternativen liefert die zur Bestimmung von c notwendige Formel zur Verknüpfung der gegebenen Größen.


[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 19:

Die kinetische Energie eines Körpers der Masse m und der Geschwindigkeit v_0 ist

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv_0^2.$$

Der Betrag der Geschwindigkeit ist vor und nach dem (angenommenen vollständig elastischen) Stoß gegen die Wand die gleiche.


Deshalb ändert sich die kinetische Energie nicht. 

Erinnerung: Ein vollständig elastischer Stoß ist so definiert, dass sich beim Stoßprozess die kinetische Energie der Stoßpartner nicht ändert. In der kinetischen Theorie idealer Gase wird zur Berechnung des Druckes die Impulsübertragung auf die Wand eines eingeschlossenen Gases berechnet. Die Stöße werden als vollständig elastisch behandelt.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 20:

Die Aufgabe prüft einmal Ihre Fähigkeit, die Größenordnung physikalischer Größen richtig einzuschätzen und zum anderen den Fehler einer Messung zu erkennen und im Ergebnis eine vernünftige Anzahl gültiger Ziffern anzugeben.

Für eine erwachsene Frau  sind nur die beiden Angaben 60 kg und 64,3 kg in der richtigen Größenordnung.

Messergebnisse werden sinnvoll so angegeben, dass die Fehlergrenzen in der letzten gültigen Ziffer repräsentiert wird. Für beide möglichen Gewichtsangaben entspricht ein Fehler von $\frac{1}{2}$ Prozent etwa 0,3 kg.

Die erste Nachkommastelle ($\frac{1}{10}$ kg) spiegelt diese Fehlergrenze wider.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 21:

Zufuhr (oder Abfuhr) der Wärme Q auf einen Körper (Masse m) ändert die Temperatur des Körpers. Es gilt:


$$Q = mc(T_E - T_A),$$

mit c der Wärmekapazität, T_E und T_A der End- bzw. Anfangstemperatur für die Wärmezufuhr.

Bei der Abkühlung des Kupfers wird Wärme an das Wasser abgegeben bis zum Temperaturengleich.

Energieerhaltung fordert: Die vom Kupfer abgegebene Wärme ist gleich der vom Wasser aufgenommenen Wärme. Um die (spezifische) Wärmekapazität zu bestimmen, muss man abgegebene und aufgenommene Wärme gleich setzen, und diese Beziehung nach der Wärmekapazität für Kupfer auflösen.

Die Zeit kommt in diesem Ausdruck nicht vor, wohl aber sämtliche andere Größen in den Antwortalternativen kommen vor. Solange keine Wärmeverluste an die Umgebung auftreten, ist es gleichgültig, wie lange es bis zum Temperaturengleich dauert.


Deshalb muss die Zeit bis zum Gleichgewicht nicht bestimmt/gemessen werden. 

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 22:

Nach der Energieerhaltung, ausgedrückt vom 1. Hauptsatz der Thermodynamik, führt die Zufuhr von Wärme (12J) an ein ideales Gas zu einer Erhöhung der Inneren Energie um 12J.

Die Abgabe von Arbeit (8J) nach außen reduziert die Innere Energie um diese 8J.


Damit bleibt für die Innere Energie eine Netto-Erhöhung von 

$$12\text{J} - 8\text{J} = 4\text{J}.$$

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 23:

Die magnetischen Feldlinien um ein gerades Leiterelement sind konzentrische Kreise,  als fundamentale Charakteristik.

Rechte-Hand-Regel:  Zeigt der Daumen der rechten Hand in die technische Stromrichtung, dann gibt die Krümmung der vier anderen Finger die Richtung der magnetischen Feldlinien an.


[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 24:

Im Gleichstromkreis mit nur einem OHMSchen Widerstand fällt die Batteriespannung über den Widerstand ab.

Nach dem OHMSchen Gesetz

$$U = RI$$

führt, bei unverändertem Widerstand, eine Verdopplung der Spannung  zu einer Verdopplung der Stromstärke.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 25:

Die Heizleistung P_{Joule} ist gegeben durch das Produkt aus elektrischer Stromstärke I und Spannungsabfall U_{B} über dem OHMSchen Widerstand R .


$$P_{\text{Joule}} = U_{\text{B}} \cdot I.$$

Das OHMSche Gesetz verknüpft die Stromstärke I , Spannungsabfall U_{B} und OHMSchen Widerstand R

$$U_{\text{B}} = R \cdot I.$$

Eingesetzt in die Beziehung für die Heizleistung P_{Joule} erhält man

$$P_{\text{Joule}} = U_{\text{B}} \cdot I = (RI)I = RI^2.$$

Verdoppelt man die angelegte Spannung  bei unverändertem Widerstand, dann verdoppelt sich die Stromstärke.

Die Leistungsaufnahme ist proportional zum Quadrat der Stromstärke. Bei Verdoppelung der Stromstärke vervierfacht sich die Leistungsaufnahme.

Die Einheit der Leistung ist im Internationalen SI-Einheitensystem

$$[P] = 1 \text{ V A} = 1 \text{ Watt} = 1 \text{ W} \quad \text{img alt="info icon" data-bbox="391 834 408 857"/>$$

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 26:


Der Impuls \vec{p} ist eine Vektorgröße. Der Betrag des Impulses p eines Körpers der Masse m und der Geschwindigkeit v_0 ist (mv_0) .

Nimmt man die Anfangsrichtung (nach rechts) also positive Koordinatenrichtung, dann ist der Anfangsimpuls vor dem Aufprall

$$+m\vec{v}_0$$

und nach dem Aufprall

$$-m\vec{v}_0.$$

Die Änderung des Impulses ist die Differenz aus Endimpuls – Anfangsimpuls, also 


$$(-m\vec{v}_0) - (+m\vec{v}_0) = -2m\vec{v}_0.$$

Die Änderung ist nach links (negative Koordinatenrichtung) gerichtet und hat den Betrag $2mv_0$.

zurück zur Aufgabe ◀

Lösung zu Aufgabe 27:

Ein Elektron im Zustand $n = 3$ kann für eine Emission in einem direkten Übergang nur in den Zustand $n = 2$ oder $n = 1$ springen.

Die Energie des emittierten Photons ist die Energiedifferenz von Anfangs- und Endzustand. Die möglichen Energiedifferenzen sind also entweder 

$$7\text{eV} - 3\text{eV} = 4\text{eV}$$

oder

$$7\text{eV} - 0\text{eV} = 7\text{eV}.$$

zurück zur Aufgabe ◀

Lösung zu Aufgabe 28:

Weil die Anfangsgeschwindigkeit Null ist (»aus der Ruhe«) und die Bewegung vom Koordinatenursprung ($x = 0$) aus mit konstanter Beschleunigung a erfolgt, gilt für das Weg-Zeit-Gesetz

$$s = \frac{1}{2}at^2. \quad \text{[i]}$$

Die Aussage »legt in den ersten beiden Sekunden den Weg 1 m zurück« liefert für die Beschleunigung

$$a = \frac{2L}{t^2} = \frac{2 \text{ m}}{4 \text{ s}^2} = \frac{1}{2} \text{ m s}^{-2}.$$

Für die Zeit $t = 4$ Sekunden liefert das Weg-Zeit-Gesetz


$$s = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \text{ m s}^{-2} \right) \cdot 16 \text{ s}^2 = 4 \text{ m}.$$

Alternative: Der Weg ist konstanter Beschleunigung proportional zum Quadrat der Zeit. Wird die Zeit verdoppelt, dann vervierfacht sich die zurückgelegte Wegstrecke.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 29:

Für alle vier Bewegungen des Stabmagneten wird in der Spule eine Spannung induziert und damit ein Strom durch das Amperemeter angezeigt.

Das magnetische Feld am Pol eines Stabmagneten ist inhomogen.  Deshalb wird eine beliebige Bewegung des Stabmagneten den magnetischen Fluss durch die Spule ändern. Diese zeitliche Änderung verursacht eine induzierte Spannung und damit einen elektrischen Strom durch die Spule, der durch das Amperemeter angezeigt wird.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀


Lösung zu Aufgabe 30:

Der Impuls \vec{p} eines Körpers ist das Produkt seiner Masse m und seiner Geschwindigkeit \vec{v} .

Vor der Kollision bewegt sich der Körper genau nach Osten. Der Betrag der Ost-Komponente des Impulses ist also

$$4\text{ kg} \cdot 1\text{ m s}^{-1} = 4\text{ kg m s}^{-1}.$$

Nach der Kollision bewegt sich der Körper genau nach Norden, deshalb ist die Ost-Komponente seines Impulses Null.

Die Änderung der Ostkomponente ergibt sich als Differenz aus (End-Impuls minus Anfangs-Impuls), also zu 

$$(0 - 4)\text{ kg m s}^{-1} = -4\text{ kg m s}^{-1}.$$


[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 31:

Nach dem Energie-Schema haben Atome im Zustand $n = 2$ eine Energie von 4eV über dem Grundzustand $n = 1$.

Spontane Emission eines Photons ist nur beim Übergang auf einen niedrigeren Energiezustand möglich. Die Energie des emittierten Photon entspricht – wegen Energieerhaltung – der Energiedifferenz der beiden Atom-Zustände.

Für ein Atom im Energiezustand $n = 2$ ist der einzige niedrigere Zustand der Grundzustand mit $n = 1$.

Damit entspricht die einzig mögliche Photonen-Energie der Differenz dieser beiden Zustände, also 

$$4\text{eV} - 0\text{eV} = 4\text{eV}.$$

zurück zur Aufgabe ◀

Lösung zu Aufgabe 32:

Die richtige Antwort ist

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2.$$


Diese Gleichung folgt aus der Anwendung des Energieerhaltungssatzes:

Die Abnahme der potentiellen Energie mgh ist gleich der Zunahme der kinetischen Energie $\frac{1}{2}mv^2$.

Die vier anderen Gleichungen beziehen sich auf kinematische Gleichungen, die nur bei konstanter Beschleunigung gelten. Da die Bahnkurve gekrümmt ist, ist die beschleunigende Gravitationskraft auf den Körper tangential zu Bahn gerichtet. Diese Komponente beschleunigt den Körper; sie nimmt beim Abwärtsgleiten ab.


Nach NEWTONS 2. Gesetz

$$F = ma$$

nimmt mit der beschleunigenden Kraft auch die Beschleunigung ab. Weil die Beschleunigung nicht konstant ist, können die vier kinetischen Gleichungen, die nur für konstante Beschleunigung gelten, nicht gelten. 

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 33:

Die Gewichtskraft auf den Satelliten ist gleich der Gravitationskraft auf den Satelliten. Die Gravitationskraft, die die Erde auf einen Körper ausübt ist umgekehrt proportional zum Quadrat seines Abstandes r vom Erdmittelpunkt 

$$F_{\text{grav}} \sim \frac{1}{r^2}.$$


Auf der vorgegebenen Bahn ist der Abstand des Satelliten im Vergleich zu seinen Abstand an der Erdoberfläche verdoppelt, das bedeutet, die Gravitationskraft beträgt im Vergleich ein Viertel.


Der zugehörige Zahlenwert ist

$$\frac{100\text{N}}{4} = 25\text{N}.$$

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 34:


Die Periodendauer eines Fadenpendels  ist direkt proportional zur Wurzel aus seiner Länge L . Deshalb nimmt die Periodendauer auf das Doppelte zu, wenn die Fadenlänge vervierfacht wird.

Die Periodendauer ist unabhängig von der Pendelmasse  und für kleine Auslenkungen unabhängig von der Amplitude und deshalb auch von der auslenkenden Kraft, die zum Start der Schwingungen notwendig ist.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 35:


Bei der Aufwärtsbewegung liegt die Ortskoordinate über dem Abwurfpunkt, ist also positiv. Das Kreidestückchen bewegt sich nach oben, also ist seine Geschwindigkeit positiv.

Das Teilchen wird bis zum Umkehrpunkt immer langsamer,  also ist seine Beschleunigung negativ; der Grund dafür ist die nach unten gerichtete Gravitationskraft auf das Kreideteilchen.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀

Lösung zu Aufgabe 36:

Bei der Abwärtsbewegung liegt die Ortskoordinate immer noch über dem Abwurfpunkt, ist also positiv. Das Kreidestückchen bewegt sich nach unten, also ist seine Geschwindigkeit negativ.

Das Teilchen wird bis zum Auffangpunkt nach unten gerichtet immer schneller,  also ist seine Beschleunigungsrichtung negativ; der Grund dafür ist die nach unten gerichtete Gravitationskraft auf das Kreideteilchen.

[zurück zur Aufgabe](#) ◀