

## Abschlussklausur

Bitte unbedingt genau ausfüllen:

- Nachname:
- Vorname:
- Matrikelnummer:
- Fachrichtung:
  - BSc Chemie und Biochemie
  - BSc Biologie
  - Lehramt
- Fachsemester:

Bitte beachten Sie folgende Informationen:

- Bitte bearbeiten Sie die Klausur nur mit dem Adobe Reader mit einem Computer. Bitte nutzen Sie kein Tablet oder Stift zum Ankreuzen.
- Die Bearbeitungszeit beträgt 120 Minuten. Die Gesamtpunktzahl ist 100 Punkte. Der Bonus wird angerechnet.
- Erlaubte Hilfsmittel: Bücher, Skript, Internet
- Kreuzen Sie bei jeder Aufgabe die richtige(n) Antwort(en) an. Mehrere Antworten können richtig sein. Für jede (komplett) richtig beantwortete Frage erhalten Sie 2 Punkte, ansonsten 0 Punkte.
- Mit Abgabe der Klausur bestätigen Sie, dass Sie bei der Online-Prüfung nicht durch eine andere Person unterstützt wurden oder mit anderen Personen kommuniziert haben und umgekehrt dass Sie selbst keiner anderen Person bei der Bearbeitung der Aufgaben geholfen haben.
- Bitte laden Sie die Klausur vor 15:30 Uhr auf der Moodle Seite hoch. In Notfällen schicken Sie Ihre Klausur per Email an **pn1@jungmannlab.org**.
- Viel Erfolg!

**Frage 01 Messfehler.** Um die kinetische Energie einer rollenden Kugel zu bestimmen, messen Sie die Masse ( $m = 3 \text{ kg} \pm 3 \text{ g}$ ) und die Geschwindigkeit ( $v = 5 \text{ m/s} \pm 0,1 \text{ m/s}$ ). Wie groß ist der Gauß'sche Fehler?

$$\Delta E = 2,61 \text{ J}$$

$$\Delta E = 1,5 \text{ J}$$

$$\Delta E = 3,74 \text{ J}$$

$$\Delta E = 4,63 \text{ J}$$

**Frage 02 Rollende Kugeln.** Eine Vollkugel und eine Hohlkugel mit gleicher Masse (1 kg) und gleichem Radius (5 cm) beginnen gleichzeitig eine schiefe Ebene hinabzurollen. Welche Aussage ist richtig?

Die Vollkugel kommt zuerst unten an

Die Hohlkugel kommt zuerst unten an

Beide Kugeln kommen gleichzeitig unten an

**Frage 03 Skifahrer 1.** Ein Skifahrer der Masse  $m = 80 \text{ kg}$  fährt einen Pistenabschnitt mit einem Höhenunterschied von  $\Delta h = 10 \text{ m}$  ohne Reibung herunter. Der Skifahrer startet aus dem Stand und bremst nicht. Wie schnell ist er am Ende des Pistenabschnitts?

$$1,6 \text{ m/s}$$

$$196,2 \text{ m/s}$$

$$9,9 \text{ m/s}$$

$$14,0 \text{ m/s}$$

**Frage 04 Skifahrer 2.** Nun wird eine unendlich lange Piste betrachtet. Reibungseffekte sollen aber nun berücksichtigt werden. Welche der folgenden Aussage(n) sind/ist richtig?

Wenn die Piste unendlich lang ist, kann der Skifahrer unendlich schnell werden

Wenn sich die Piste im Vakuum befindet und unendlich lang ist, kann der Skifahrer unendlich schnell werden

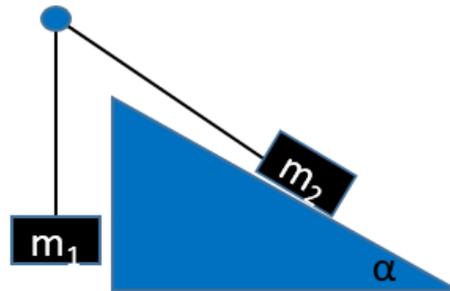
Auch bei einer unendliche langen Piste gibt es eine Maximalgeschwindigkeit, die der Skifahrer nicht überschreiten kann

Die Steigung der Piste hat einen Einfluss auf die maximale Geschwindigkeit

Die Steigung der Piste hat keinen Einfluss auf die maximale Geschwindigkeit

Keine der Aussagen ist richtig

**Frage 05 Hangabtriebskraft.** Zwei Massen sind über ein Seil und eine Umlenkrolle miteinander verbunden. Die Masse  $m_1$  hängt frei in der Luft, die Masse  $m_2$  befindet sich auf einer schiefen Ebene (vgl. Abbildung). Der Winkel  $\alpha$  (vgl. Abbildung) beträgt  $30^\circ$ . Wie muss das Verhältnis der Massen zueinander sein, damit sich die Gewichtskraft an  $m_1$  und die Hangabtriebskraft an  $m_2$  genau ausgleichen, und sich die Massen nicht bewegen? Reibung kann vernachlässigt werden.



$$m_1 = m_2$$

$$m_1 = 2 \cdot m_2$$

$$m_1 = 0,5 \cdot m_2$$

$$m_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot m_2$$

**Frage 06 Fallender Stein.** Wie lange fällt ein Stein im Vakuum aus 16 Metern Höhe zu Boden ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ )?

$$0,8 \text{ s}$$

$$1,0 \text{ s}$$

$$1,8 \text{ s}$$

$$2,6 \text{ s}$$

$$3 \text{ s}$$

**Frage 07 Festkörperreibung I.** Die Reibungskraft zwischen einem bewegtem Körper und einer Auflagefläche ist näherungsweise nur abhängig von ...

der Normalkraft des Körpers auf die Oberfläche.

dessen Auflagefläche.

dessen Geschwindigkeit.

der Art der sich berührenden Materialien.

**Frage 08 Festkörperreibung II.** Ordnen sie die Reibungsarten Gleitreibung, Haftreibung und Rollreibung eines Zylinders nach ihrer relativen Größe:

*Haftreibung > Rollreibung > Gleitreibung*

*Rollreibung < Gleitreibung < Haftreibung*

*Gleitreibung > Haftreibung > Rollreibung*

*Gleitreibung < Haftreibung < Rollreibung*

**Frage 09 Rollreibung.** Wie weit rollen Stahlkugeln mit einer Anfangsgeschwindigkeit von  $v = 20 \text{ cm/s}$  auf einer horizontalen Fläche bei einer Rollreibungszahl von  $\mu_R = 0,003$ ?

0,36 m

0,68 m

1,31 m

1,9 m

**Frage 10 Gravitation, Schwerelosigkeit.** In welcher Entfernung vom Erdmittelpunkt wird zwischen Erde und Mond ein relativ zur Erde ruhendes Raumschiff schwerelos? Hinweis: Dort heben sich die Anziehungskräfte durch Erde und Mond auf. Folgende Daten sind hilfreich: Radius der Erde  $R_{Erde} = 6371 \text{ km}$ , Abstand Erdmittelpunkt – Mondmittelpunkt  $\approx 60,3$  Erdradien, Masse des Mondes  $m_{Mond} \approx \frac{1}{81,3} \cdot m_{Erde}$ , wobei  $m_{Erde}$  die Erdmasse ist.

12742 km

63710 km

172900 km

345800 km

**Frage 11 Newton I.** Sie fliegen mit einer Rakete (Masse  $m = 4000 \text{ kg}$ ) durch den Weltraum. Zur Kurskorrektur stoßen Sie Materie mit einer Geschwindigkeit von  $v_M = 12000 \text{ m/s}$  aus. Wie groß ist die Beschleunigung Ihrer Rakete, wenn das Triebwerk  $2 \text{ kg}$  Materie pro Sekunde ausstößt?

$3 \text{ m/s}^2$

$4 \text{ m/s}^2$

$5 \text{ m/s}^2$

$6 \text{ m/s}^2$

**Frage 12 Newton II.** Welche Geschwindigkeitsänderung können Sie erzielen, wenn Sie Ihr Triebwerk auf diese Weise 20 Sekunden lang angeschaltet lassen?

60 m/s

80 m/s

100 m/s

120 m/s

**Frage 13 Freier Fall.** Was ist der korrekte Ausdruck für die Fallzeit beim freien Fall aus Höhe  $h_0$ ?

$$t_{fall} = \left(\frac{2h_0}{g}\right)^2$$

$$t_{fall} = \sqrt{2h_0g}$$

$$t_{fall} = \sqrt{\frac{2h_0}{g}}$$

$$t_{fall} = \sqrt{\frac{h_0}{g}}$$

**Frage 14 Schallgeschwindigkeit.** Wie lange dauert es, bis ein Studierender in der letzten Reihe eines großen Hörsaals den Professor an der Tafel im Abstand von  $d = 50$  m hören kann? ( $c_{schall} = 343 \frac{m}{s}$ )

0,146 s

6,82 s

1,46 s

0,0146 s

**Frage 15 Federkonstante.** Ein Gewicht der Masse  $m = 4$  kg dehnt eine vertikal aufgehängte Feder um  $\Delta l = 20$  cm. Geben sie die Federkonstante an.

20,0 N/m

200 N/m

196,2 N/m

19,62 N/m

**Frage 16 Drehstuhl.** Ein Studierender sitzt auf einem Drehstuhl und bewegt sich mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_1$ . Mit ausgestreckten Armen hält er zwei Hanteln. Das Gesamtsystem, bestehend aus dem Studenten und den Hanteln hat das Massenträgheitsmoment  $I_1$ . Der Student zieht die Hanteln an den Körper heran, worauf sich das Massenträgheitsmoment  $I_2 = 0,5 \cdot I_1$  einstellt und die Winkelgeschwindigkeit sich auf  $\omega_2$  ändert. Wie groß ist  $\omega_2$ ?

$$\omega_2 = \omega_1$$

$$\omega_2 = 2 \omega_1$$

$$\omega_2 = 0,5 \omega_1$$

$$\omega_2 = 4 \omega_1$$

**Frage 17 Energie.** Was entspricht der Einheit der Energie?

Ns

Nm

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{Pa}}{\text{m}^3}$$

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

**Frage 18 Umlaufbahnen.** Wenn Satelliten im Orbit um die Erde kreisen, entspricht die Gewichtskraft genau der nötigen Zentripetalkraft, um sie auf der Kreisbahn zu halten. Betrachten Sie zwei Satelliten mit den Bahngeschwindigkeiten  $v_1$  und  $v_2$ , wobei  $v_2 = 2v_1$ . Was muss für die Umlaufradien  $r_1$  und  $r_2$  gelten, damit beide Satelliten auf ihrer Bahn bleiben? (Sie können für die Gewichtskraft die vereinfachte ortsunabhängige Näherung  $F_g = m \cdot g$  verwenden.)

$$r_2 = 0,5 \cdot r_1$$

$$r_2 = r_1$$

$$r_2 = 2 \cdot r_1$$

$$r_2 = 4 \cdot r_1$$

**Frage 19 Heißluftballon I.** In einem Heißluftballon befinden sich  $1,5 \cdot 10^{23}$  Luftmoleküle. Die Luft in dem Ballon wird nun erwärmt, bis die Luft die doppelte Temperatur hat. Der Druck und das Volumen bleiben konstant. Wie viele Luftmoleküle sind nach dem Erwärmen noch im Ballon, wenn die Luft als ideales Gas betrachtet wird? (Der Druck im Ballon und das Volumen des Ballons bleiben konstant)

$$1,5 \cdot 10^{23} \text{ Luftmoleküle}$$

$$3,0 \cdot 10^{23} \text{ Luftmoleküle}$$

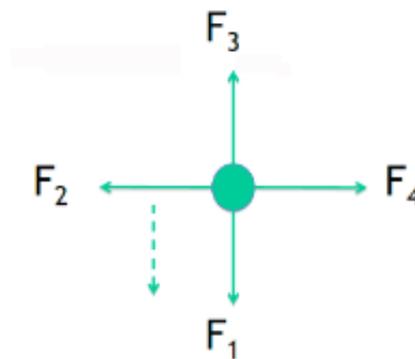
$$0,75 \cdot 10^{23} \text{ Luftmoleküle}$$

$$1,0 \cdot 10^{23} \text{ Luftmoleküle}$$

**Frage 20 Heißluftballon II.** Die Dichte der Luft in einem Heißluftballon werde durch Erhitzen von  $\rho_{kalt} = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  auf  $\rho_{warm} = 1,0 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  verringert. Der Ballon hat ein Volumen von  $V = 4000 \text{ m}^3$ . Wie schwer darf der Ballon maximal sein, damit er nicht sinkt?

- 1200 kg
- 800 kg
- 4800 kg
- 4000 kg

**Frage 21 Kräfte.** Ein Objekt bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit nach unten (in Richtung des gestrichelten Pfeils in der Abbildung). Was wissen Sie über die Verhältnisse der eingezeichneten Kräfte?



- $F_1 > F_3$  und  $F_2 = F_4 = 0$
- $F_1 > F_3$  und  $F_2 = F_4 > 0$
- $F_1 = F_3 = F_2 = F_4$
- $F_1 = F_3$  und  $F_2 = F_4$

**Frage 22 Ausdehnung.** Bei dem Bau von Brücken muss eingerechnet werden, dass diese sich je nach Temperatur ausdehnen oder zusammenziehen. Dafür werden sogenannte Bewegungsfugen eingebaut. Betrachten Sie nun eine bei einer Temperatur von  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  genau  $100 \text{ m}$  lange Stahlbrücke. Wie groß ist die Längenänderung, die die Bewegungsfugen aushalten müssen, wenn die Brücke in einem Temperaturbereich von  $-30 \text{ }^\circ\text{C}$  bis  $+70 \text{ }^\circ\text{C}$  sicher sein soll? Der Längenausdehnungskoeffizient von Stahl ist  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ .

- 12 cm
- 6 cm
- 20 cm
- 0 cm

**Frage 23 Wellen.** Was die Phasengeschwindigkeit der Welle mit der Wellenfunktion:

$$y(x, t) = A \cdot \cos\left(4 \frac{1}{s} \cdot t - 2 \frac{1}{m} \cdot x\right)?$$

1 m/s

2 m/s

4 m/s

0,5 m/s

**Frage 24 Orgelpfeife.** In einer Orgelpfeife (ein offenes und ein geschlossenes Ende) der Länge  $l = 50$  cm bildet sich der erste Oberton heraus. Welche Frequenz besitzt dieser?

( $c_{Luft} = 330$  m/s)

495 Hz

425 Hz

330 Hz

165 Hz

**Frage 25 Energie.** Wieviel Masse müsste in Energie umgewandelt werden, um  $1J$  zu erzeugen?

Ungefähr  $1,1 \cdot 10^{-14}$  kg

Ungefähr  $1,1 \cdot 10^{-17}$  kg

Ungefähr  $3 \cdot 10^8$  kg

Ungefähr  $1,1 \cdot 10^{-20}$  kg

**Frage 26 Rückstellkraft.** Sie hängen eine Masse  $m$  an eine Feder. Wie muss die Federkonstante angepasst werden, um auf dem Mond die gleiche Auslenkung zu bekommen wie auf der Erde?

$$D_{Mond} = D_{Erde} \cdot \frac{g_{Erde}}{g_{Mond}}$$

$$D_{Mond} = D_{Erde} \cdot \sqrt{\frac{g_{Erde}}{g_{Mond}}}$$

$$D_{Mond} = D_{Erde} \cdot \sqrt{\frac{g_{Mond}}{g_{Erde}}}$$

$$D_{Mond} = D_{Erde} \cdot \frac{g_{Mond}}{g_{Erde}}$$

**Frage 27 Kontinuitätsgleichung.** Ein ideales Fluid strömt durch ein abgeschlossenes horizontales Rohr, in welchem wir die Strömungsgeschwindigkeiten an unterschiedlichen Punkten messen. Wir können jedoch nicht in das Rohr hinein sehen und wissen somit nicht den exakten Durchmesser des Rohres. An Punkt B beträgt die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids die Hälfte der Strömungsgeschwindigkeit als bei A. Wie groß ist der Durchmesser des Rohres an Punkt B im Vergleich zu Punkt A?

$$d_B = 2 \cdot \sqrt{2} d_A$$

$$d_B = \sqrt{2} d_A$$

$$d_B = 2 d_A$$

$$d_B = 0.5 d_A$$

**Frage 28 Trägheitsmoment.** Das Trägheitsmoment einer Punktmasse ( $m = 100 \text{ g}$ ), welche  $300 \text{ cm}$  von der Rotationsachse entfernt rotiert beträgt:

$$0,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$9 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

$$0,3 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

$$3 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

**Frage 29 Längenkontraktion.** Wie schnell muss sich ein  $10 \text{ Meter}$  langes Auto bewegen um in eine  $5 \text{ Meter}$  lange Garage zu passen? (Unter der Vernachlässigung jeglicher Bedenken hinsichtlich der Realisierung dieses Experiments.)

$$v_{Auto} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot c$$

$$v_{Auto} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot c$$

$$v_{Auto} = \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot c$$

$$v_{Auto} = \sqrt{2} \cdot c$$

**Frage 30 Dichte und Auftrieb.** Flüsse werden oft als Transportwege für Baumstämme genutzt. Hierbei werden die Stämme einfach in den Fluss geworfen und ausgenutzt, dass die Dichte von Holz geringer als die Dichte des umströmenden Wassers ist. Berechnen Sie zu wieviel Prozent im Vergleich zu seinem Gesamtvolumen ein Baumstamm mit einer Dichte von  $\rho_{Holz} = 283 \text{ kg/m}^3$  aus dem Wasser ( $\rho_{Wasser} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ) ragt.

$$28,3 \%$$

$$71,7 \%$$

$$68,4 \%$$

$$31,6 \%$$

**Frage 31 Sedimentation von Gestein.** Betrachten Sie einen Sedimentationsprozess. Wir nehmen an, dass auf ein kugelförmiges Sedimentgestein eine Auftriebskraft, eine Schwerkraft und die Stoke'sche Reibungskraft in einem Fluid wirkt. Wie verändert sich die Sedimentationsgeschwindigkeit, wenn sich die dynamische Viskosität des Fluids halbiert?

Sie verdoppelt sich

Sie vervierfacht sich

Sie halbiert sich

Sie beträgt nur noch ein Viertel

**Frage 32 Güterzug.** Sie betrachten einen Güterzug. In 12 Sekunden fahren 15 Wagons vorbei. Jeder Wagon hat eine Länge von 15 m. Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Zuges in km/h.

$$v = 33,5 \text{ km/h}$$

$$v = 67,5 \text{ km/h}$$

$$v = 43 \text{ km/h}$$

$$v = 83 \text{ km/h}$$

**Frage 33 Impuls.** Eine Kugel mit Masse 10 g verlässt das Gewehr der Masse 4 kg mit einer Geschwindigkeit von 400 km/h. Berechnen Sie die betragsmäßige Rückstoßgeschwindigkeit des Gewehrs.

$$1 \text{ m/s}$$

$$0,5 \text{ m/s}$$

$$2,8 \text{ m/s}$$

$$0,28 \text{ m/s}$$

**Frage 34 Kreisbewegung eines Satelliten.** Alles, was Sie sicher über den Satelliten wissen, sind Höhe und Umlaufgeschwindigkeit. Können Sie aus diesen Informationen die Masse des Satelliten berechnen?

Ja

Nein

**Frage 35 Energieerhaltung.** Bei einer Zirkusnummer sollen zwei Artisten von je 70 kg auf eine Wippe springen und dadurch einen dritten Artisten von 60 kg auf eine Menschenpyramide katapultieren. Berechnen Sie, aus welcher Höhe die Artisten mindestens abspringen (sich nach unten fallen lassen) müssen, wenn die Menschenpyramide bereits zwei Personen à 1,55 m hoch ist.

0,9 m

2,4 m

1,3 m

3,2 m

**Frage 36 Schwingung.** Ein Fadenpendel besitzt die Frequenz von 1,2 Hz. Wie viele Schwingungen werden in 5 Sekunden ausgeführt?

6

7

5

5/6

**Frage 37 Schwingungen** Ein Körper der Masse 2 kg hängt an einem Faden der Länge  $l = 40$  cm und wird um 18 Grad aus der Ruhelage ausgelenkt. Berechnen Sie die Rückstellkraft.

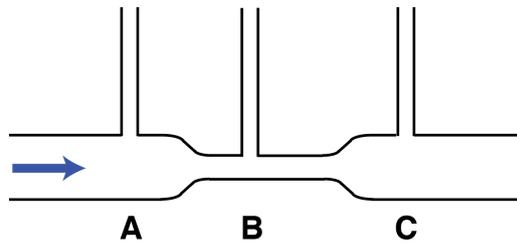
$F_R \approx 8,2$  N

$F_R \approx 10,0$  N

$F_R \approx 3,2$  N

$F_R \approx 6,1$  N

**Frage 38 Strömung im Rohr I.** Ein ideales Fluid strömt von links nach rechts durch das Rohr in der Skizze unten. Was gilt für die Höhen  $h$  des Fluids in den vertikalen Steigrohren?



$$h_A = h_B = h_C$$

$$h_A > h_B > h_C$$

$$h_A = h_C > h_B$$

$$h_A > h_C > h_B$$

**Frage 39 Strömung im Rohr II.** Was gilt für die Volumenflussraten  $\dot{V}$  durch das Rohr aus der letzten Aufgabe?

$$\dot{V}_A = \dot{V}_B = \dot{V}_C$$

$$\dot{V}_A > \dot{V}_B > \dot{V}_C$$

$$\dot{V}_A = \dot{V}_C > \dot{V}_B$$

$$\dot{V}_A > \dot{V}_C > \dot{V}_B$$

**Frage 40 Waagrechter Wurf.** Ein Kind rutscht im Schwimmbad eine reibungsfreie Rutsche hinunter. Es verlässt sie horizontal und trifft 1,5 m tiefer in 2,0 m horizontaler Entfernung auf das Wasser. Berechnen Sie den Betrag der Geschwindigkeit, mit der das Kind die Rutsche verlässt.

$$9,2 \text{ m/s}$$

$$13 \text{ m/s}$$

$$3,6 \text{ m/s}$$

$$7,2 \text{ m/s}$$

**Frage 41 Schleuder.** Eine antike Schleuder besteht aus einer Schnur ( $l = 50 \text{ cm}$ ) aus Leder, worin ein Stein ( $m = 2 \text{ kg}$ ) befestigt wurde. Was ist die maximale Geschwindigkeit, die der Stein erreichen kann, bevor die Schnur reißt, wenn diese eine Kraft von  $4 \text{ kN}$  aushält?

- 1 m/s
- 31,6 m/s
- 316 m/s
- 10 m/s

**Frage 42 Einheiten.** An der Nordsee herrscht ein Wind von 32 Knoten. Ein Knoten entspricht  $1,85 \text{ km/h}$ . Also herrscht an der Nordsee ein Wind von:

- 6 km/min
- 0,016 km/s
- 1600 km/Tag
- 80 km/h

**Frage 43 Achterbahn.** Eine Achterbahn fährt unter Vernachlässigung von Reibung durch einen Looping durch. Welche Aussage ist wahr:

- Die Zentripetalkraft ist am höchsten Punkt des Loopings am stärksten
- Die Gesamtenergie ist am Anfang des Loopings am größten
- Die Gesamtkraft ist am Anfangs- und Endpunkt (tiefster Punkt) des Loopings am größten

**Frage 44 Laserpointer.** Ein Student leuchtet mit einem Laserpointer auf den Mond (Abstand Erde-Mond:  $s = 384000 \text{ km}$ ). Wie lange dauert es, bis ein Astronaut auf dem Mond den Punkt sieht. (Lichtgeschwindigkeit  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ km/s}$ )

- 3,17 s
- 2,31 s
- 1,28 s
- 0,9 s

**Frage 45 Leistung.** Was ist die Einheit der Leistung?

J/s

W

$\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$

Nm/s

**Frage 46 Stichprobe.** Wir haben eine Stichprobe für die Höhe von Hunden gegeben mit: 600, 470, 170, 430, und 300 mm. Was ist die Standardabweichung der Höhe?

170 mm

14,7 cm

165 mm

147 mm

**Frage 47 Rakete.** Eine Plastikrakete (100 g) wird mit Wasser (1 l) gefüllt. Das Wasser wird mittels Luftdruck mit einer Geschwindigkeit von 10 m/s aus der Austrittsdüse nach unten geschossen. Wie schnell ist die Rakete nach Austritt des gesamten Wassers (Austrittsdauer = 1 s) bei einem senkrechtem Start? ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ )

14 km/h

108 km/h

50 km/h

36 km/h

**Frage 48 Schwingung.** Die verstimmte A-Saite einer Gitarre (444 Hz) wird gleichzeitig mit einer Stimmgabel (440 Hz) angeschlagen. Es wird eine neue Oszillation hörbar mit der Frequenz:

2 Hz

884 Hz

436 Hz

4 Hz

**Frage 49 Stöße.** Zwei gleiche Autos treffen mit 66 km/h aufeinander. Auf jedes Auto wirkt in etwa die gleiche Kraft wie für den Fall, dass ...

ein Auto mit 99 km/h gegen die Wand fährt.

ein Auto mit 33 km/h gegen die Wand fährt.

ein Auto mit 66 km/h gegen die Wand fährt.

ein Auto mit 132 km/h gegen die Wand fährt.

**Frage 50 Reibung.** Dank Reibung kann man ...

Feuer machen

Auto fahren

Raketen starten