

Kusterlösung der
Nachklausur

Bitte unbedingt genau ausfüllen:

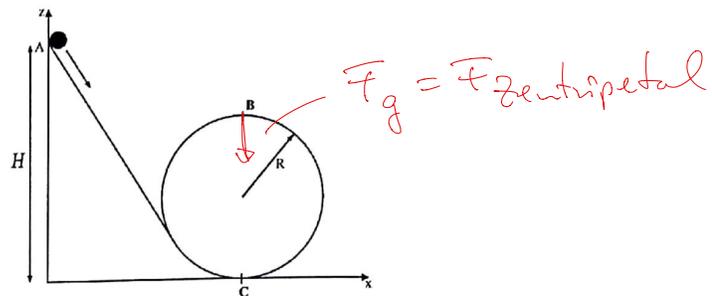
- Nachname:
- Vorname:
- Matrikelnummer:
- Fachrichtung:
 - BSc Chemie und Biochemie
 - BSc Biologie
 - Lehramt
- Fachsemester:

Bitte beachten Sie folgende Informationen:

- Bitte bearbeiten Sie die Klausur nur mit dem Adobe Reader.
- 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 Masse im Looping 1. Eine Masse m rutscht reibungsfrei eine Rampe hinunter und kreist in der Loopingbahn. Welche Kraftgleichungen gelten im Punkt B? Vernachlässigen Sie hierbei die Reibung und die Rotation der Masse.

Vorlesung 4,
Folie 8



$$\frac{1}{2}mv^2 = mgH$$

$$\frac{mv^2}{R} = mg$$

$$\frac{mv^2}{R} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$mg = \frac{1}{2}at$$

$$F_{\text{Zentripetal}} = F_g$$

$$\frac{mv^2}{R} = mg$$

Frage 02 Masse im Looping 2. Wir betrachten das vorherige Beispiel mit Reibung. Welche Aussage trifft zu, im Vergleich zur Situation ohne Reibung?

- mit Reibung wird die Geschwindigkeit kleiner!
- Die resultierende Bahngeschwindigkeit bei gleicher Höhe bleibt gleich.
- Die neue erforderliche Starthöhe für den Looping ist größer.
- Die im Punkt B benötigte Bahngeschwindigkeit für den Looping ist kleiner.
- Die Kraft auf die Bahn im Punkt C bei gleicher Starthöhe ist gleich.
- Die im Punkt B benötigte Bahngeschwindigkeit für den Looping ist gleich.
- Die resultierende Bahngeschwindigkeit bei gleicher Höhe wird kleiner.

Frage 03 Transversalwellen. In welchen Medien können Transversalwellen auftreten?

- In Festkörpern.
- In Gasen.
- In Flüssigkeiten.

Vorlesung 10,
Folie 6

Frage 04 Energie. Welches Objekt hat die größte mechanische Energie?

Vorlesung
S 27

Ein 1 kg schwerer Ball, der sich in 10 m Höhe befindet. $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$

Ein 1 kg schwerer Ball, der sich mit 15 km/h fortbewegt. $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$

Eine massive, 1 kg schwere Vollkugel mit Durchmesser von 15 cm, die sich mit 3 Umdrehungen pro Sekunde um die eigene Achse dreht. $E_{\text{rot}} = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{5} m R^2 \right) \omega^2$

Eine Feder mit Federkonstante k von 2 N/m, die um 3 cm aus ihrer Ruhelage ausgelenkt wurde. $E_{\text{Feder}} = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$

Frage 05 Einheiten. Welche Einheiten stimmen überein (Vernachlässigen Sie Umrechnungsfaktoren)?

Vorlesung 21

Nanometer/Jahr mit Angstrom/Lichtjahr.

$$\frac{m}{s} \neq \frac{m}{m}$$

Drehimpuls/Masse mit Beschleunigung.

$$kg \cdot m^2 / s \neq m / s^2$$

Pascal·Fläche mit Masse·Beschleunigung. ✓

$$N = N$$

Drehmoment mit der Federkonstanten.

$$N \cdot m \neq \frac{N}{m}$$

Frage 06 Elastischer Stoß. Eine 1 Cent Münze (Masse 2,3 g, Geschwindigkeit unmittelbar vor dem Stoß 1 m/s) stößt elastisch mit einer ruhenden 1 Cent Münze. Diese erfährt einen Reibungskoeffizienten von $\mu = 0,25$ nach dem Stoß. Wie lange rutscht die zweite Münze noch bevor sie zum Stillstand kommt?

0,2 s.

0,4 s.

1 s.

2 s.

$$v_{\text{unverändert}} = 1 \text{ m/s}$$

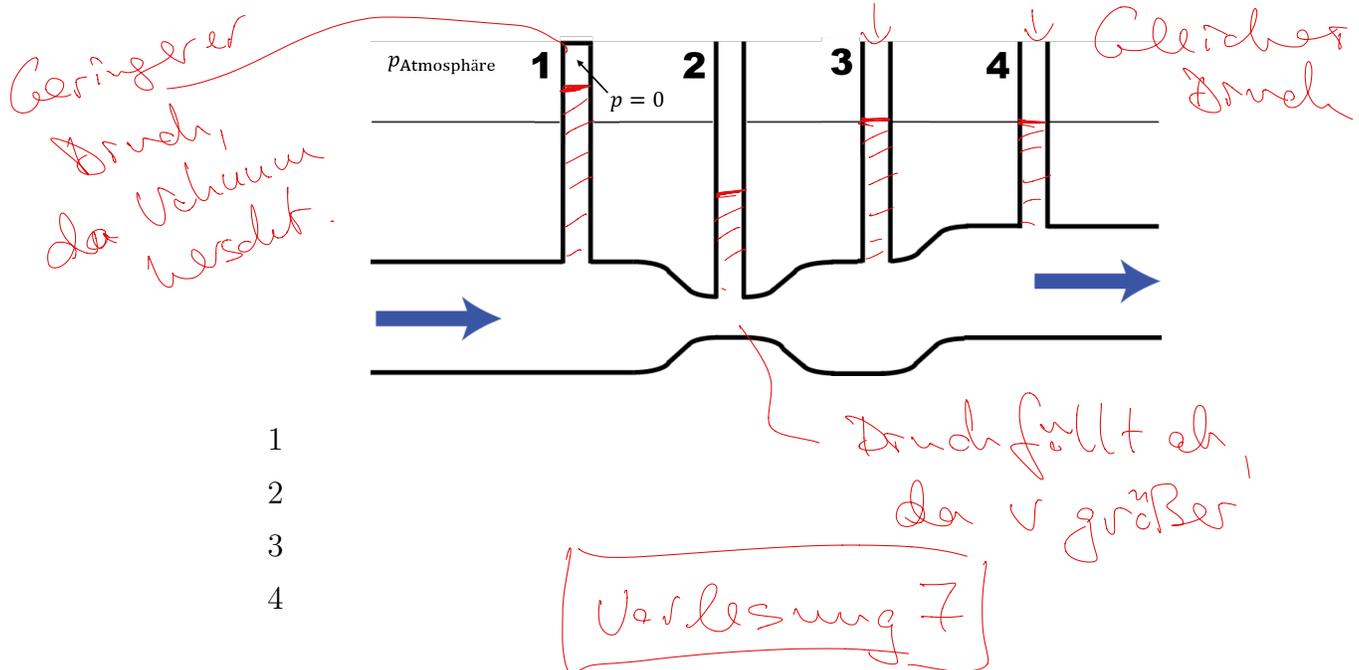
$$v = a t$$

$$\Rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{1 \text{ m/s}}{\mu \cdot g} = \frac{1 \text{ m/s}}{0,25 \cdot 9,8 \frac{m}{s^2}}$$

$$\approx 0,4 \text{ s}$$

Vorlesung 6 23

Frage 07 Drücke im Rohr. Die Skizze unten zeigt ein Rohr, in dem ein inkompressibles und reibungsfreies Fluid von links nach rechts strömt und mit dem vier Steigrohre (1, 2, 3 und 4) verbunden sind. In welchem Steigungsrohr steigt das Fluid am höchsten?



- 1
- 2
- 3
- 4

Frage 08 Mathematisches Pendel. Eine Masse m schwingt an einem Seil mit Länge l , bis zu einer maximalen Höhe h . Die resultierende Frequenz der Schwingung sei f . Nun verdoppeln wir die Seillänge ($l' = 2l$), halbieren die Masse ($m' = m/2$) und verdreifachen die Höhe der maximalen Auslenkung ($h' = 3h$). Mit welcher Frequenz f' schwingt das Fadenpendel jetzt? Sie können Reibung vernachlässigen und davon ausgehen, dass die Auslenkungen klein genug sind, um das Pendel als mathematisches Pendel zu nähern.

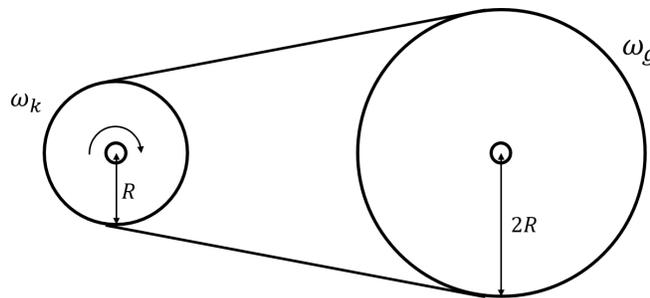
- $f' = f$
- $f' = 3f/\sqrt{2}$
- $f' = f/\sqrt{2}$
- $f' = f/\sqrt{3}$
- $f' = \sqrt{3}f/2$

$$T = 2\pi \sqrt{L/g}$$

m und h sind irrelevant

Vorlesung 8, Folie 13

Frage 09 Antrieb über einen Riemen. Ein kleines Rad (Radius R) dreht sich mit einer Winkelgeschwindigkeit ω_k und treibt über einen Riemen ein großes Rad (Radius $2R$) an. Mit welcher Winkelgeschwindigkeit ω_g dreht sich das große Rad?



Vorlesung 4

$\omega_g = 2\omega_k$

$\omega_g = \sqrt{2}\omega_k$

$\omega_g = \omega_k$

$\omega_g = \omega_k/2$

$v = \omega \cdot R$ auf beide
Seiten

$\Rightarrow \omega_k \cdot R = \omega_g \cdot 2R$

Frage 10 Bewegte Zylinder. Vier Zylinder mit gleicher Masse und gleichem Radius bewegen sich mit der gleichen Geschwindigkeit entlang einer horizontalen Ebene. Bei den vier Zylindern handelt es sich um

- 1) einen (reibungsfrei) rutschenden Hohlzylinder
- 2) einen (reibungsfrei) rutschenden Vollzylinder
- 3) einen rollenden Hohlzylinder
- 4) einen rollenden Vollzylinder

} $E_{rot} = 0$
} E_{rot} siehe unten

Welche der Aussagen über die Energien der Zylinder ist richtig?

$E_1 = E_2 = E_3 = E_4$

$E_3 > E_4 > E_2 = E_1$

$E_3 > E_4 > E_1 > E_2$

$E_3 = E_4 > E_1 = E_2$

Keine der Aussagen ist richtig.

Vorlesung 7
Folie 11

$E = E_{rot} + E_{kin}$

$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$ für alle 4 Fälle.

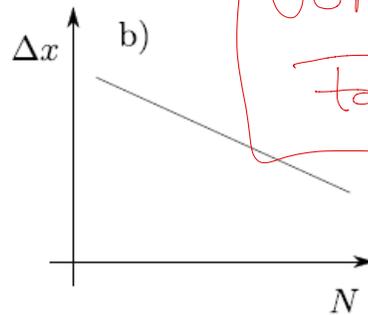
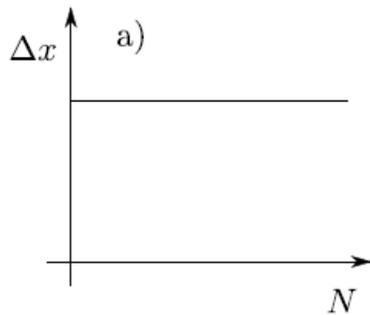
$E_{rot} = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} I \frac{v^2}{R^2}$

Hohlzylinder
↓
 $\frac{1}{2} (\pi R^2) \frac{v^2}{R^2}$
 $\frac{1}{2} (\frac{1}{2} \pi R^2) \frac{v^2}{R^2}$

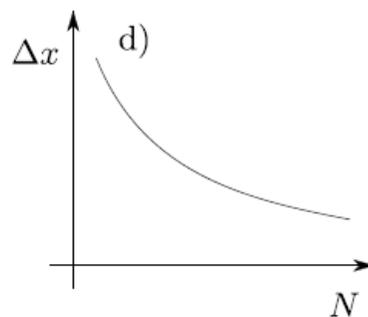
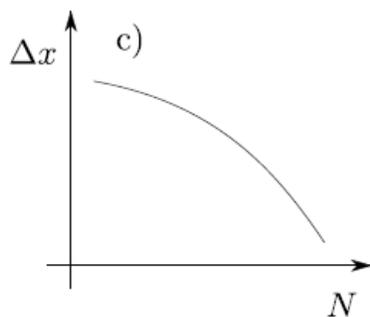
Vollzylinder

Frage 11 Wiederholung von Messungen. Bei einer Längenmessung von x sind die Ergebnisse statistisch mit einer Standardabweichung σ verteilt und es ergibt sich $x = \bar{x} \pm \Delta x$ wobei \bar{x} der Mittelwert und Δx der Messfehler (d.h. Stichprobenfehler) nach einer Anzahl von N Messungen ist.

Welches der folgenden Diagramme gibt den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Messungen N und dem Messfehler Δx qualitativ wieder?



Vorlesung 2,
Folie 6



- Abbildung a)
- Abbildung b)
- Abbildung c)
- Abbildung d)

$$\sigma_{SEM} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \approx 1/\sqrt{N}$$

Frage 12 Satellit. Ein Satellit ($m = 1500$ kg) soll die Erde ($r = 6370$ km) auf einer stabilen Kreisbahn in einer Höhe von 130 km über der Erdoberfläche umrunden. Wie groß ist die Umlaufzeit T ?

- $T \approx 14$ min
- $T \approx 85$ min
- $T \approx 24$ h
- $T \approx 48$ Tage

$$F_{\text{Gravitation}} = F_{\text{Zentripetal}}$$

$$\frac{G M m}{(R+h)^2} = m (R+h) \omega^2$$

mit $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Vorlesung 4&5

$$\Rightarrow T = \left(\frac{4\pi^2}{G M_E} (R+h)^3 \right)^{1/2}$$

Frage 13 Crashtest. Bei einem Crashtest fährt ein Auto der Masse $m_A = 1000$ kg mit der Geschwindigkeit $v_A = 36$ km/h in ein ruhendes Hindernis. Es handelt sich um einen inelastischen Stoß und nach dem Stoß bewegen sich das Auto und das Hindernis mit $v' = 18$ km/h zusammen weiter. Wie schwer ist das Hindernis?

$m_H = 500$ kg

$m_H = 667$ kg

$m_H = 1000$ kg

$m_H = 2000$ kg

$$v_{nachher} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_{vorher}$$

Vorlesung 6, Folie 7

Frage 14 Ideales Gas. Ein ideales Gas nimmt bei einem Druck von $p_1 = 1,5 \cdot 10^5$ Pa ein Volumen von $V_1 = 1000$ l ein. Nun wird das Volumen auf $V_2 = 750$ l verringert, und die Temperatur T wird verdoppelt ($2T_1 = T_2$). Die Teilchenzahl bleibt dabei unverändert. Wie groß ist der Druck p_2 nach der Zustandsänderung?

$p_2 = 1,0 \cdot 10^5$ Pa

$p_2 = 1,5 \cdot 10^5$ Pa

$p_2 = 3,0 \cdot 10^5$ Pa

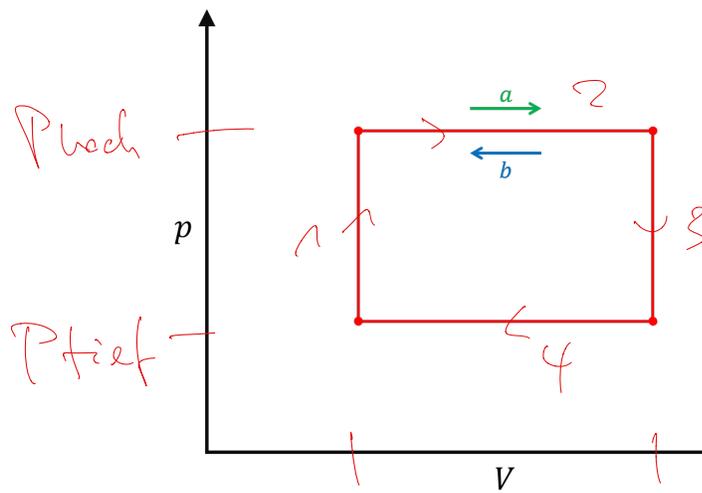
$p_2 = 4,0 \cdot 10^5$ Pa

$$pU = Nk_B T$$

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow p_2 = \frac{V_1}{V_2} \frac{T_2}{T_1} p_1$$

Vorlesung 11, Folie 9

Frage 15 p-V Diagramm. Die Skizze zeigt einen Kreisprozess eines idealen Gases. Die Teilchenzahl des Gases ist konstant und das Gas durchläuft dabei alle vier Seiten des Rechtecks im p-V-Diagramm von Druck gegen Volumen. In welcher Umlaufrichtung um das Rechteck verrichtet das Gas im gezeigten Kreisprozess mehr Arbeit?



$W_1 = W_3 = 0$

$W_2 = - P_{hoch} \cdot \Delta V$

d.h. Gas verrichtet Arbeit

$W_4 = + P_{tief} \cdot \Delta V$

d.h. Arbeit

wird am

Gas

verrichtet

Im Uhrzeigersinn (a)

Gegen den Uhrzeigersinn (b)

Der Prozess verrichtet in beide Richtungen die gleiche Arbeit

Der Prozess verrichtet keine Arbeit

Vorlesung 11, Folie 19, 20

Frage 16 Geschwindigkeit einer Welle. Was ist die Phasengeschwindigkeit einer mechanischen Welle, die von der folgenden Gleichung für die Auslenkung y am Punkt x zur Zeit t beschrieben wird?

$$y(x, t) = 0,4 \text{ cm} \cdot \sin\left(0,8 \frac{x}{\text{m}} - 1,2 \frac{t}{\text{s}}\right)$$

0,5 $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$

1,5 $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

3,0 $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$

0,75/ π $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

3 π $\frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$v_{\text{phase}} = \frac{\omega}{k} = \frac{1,2 \text{ m}}{\text{s} \cdot 0,8}$$

Vorlesung 10, Folie 8

Frage 17 Spannenergie. Eine Masse m ist an einer Feder mit Federkonstante k befestigt, die um eine Distanz Δx aus ihrer Ruhelage x_0 ausgelenkt ist. Welche der folgenden Änderungen führt zur größten Veränderung der in der Feder gespeicherten Energie?

Die Federkonstante dritteln.

Die Federkonstante verdoppeln.

Die Masse dritteln.

Die Auslenkung verdoppeln.

$$E_{\text{Feder}} = \frac{1}{2} k \Delta x^2$$

Frage 18 Käfer auf Windrad. Ein Käfer ($m = 1 \text{ g}$) rotiert windgeschützt auf der Flügelspitze ($r = 15 \text{ m}$) einer Windkraftanlage, die für eine Umdrehung $T = 2 \text{ s}$ braucht. Mit welcher Kraft muss sich der Käfer mit seinen kleinen Käferbeinen an dem Flügel festhalten, damit er darauf sitzen bleibt?

0,08 N

0,15 N

0,4 N

0,65 N

$$F_{\text{Zentripetal}} = m \cdot r \cdot \omega^2 = 10^{-3} \text{ kg} \cdot 15 \text{ m} \cdot \left(\frac{2\pi}{2 \text{ s}}\right)^2$$

Vorlesung 4, Folie 6

Frage 19 Bernoulli Gleichung. Was setzt die Gültigkeit der Bernoulli Gleichung setzt voraus?

Laminare Strömung.

Stationäre Strömung.

Reibungsfreiheit. ← Fluss selten.

Gilt nur für Flüssigkeiten.

„laminar“
wurde richtig gewertet;
ist aber nicht unbedingt nötig.

Vorlesung 8, Folie 17

Bernoulli-Gleichung gilt für inkompressible und reibungsfreie Fluide (= Gase + Flüssigkeiten)

Frage 20 Strömung. Wie verändert sich die Geschwindigkeit v_1 eines inkompressiblen Fluides in einem zylinderförmigen Rohr, wenn der Durchmesser d_1 halbiert wird? Die Volumenflussrate soll konstant bleiben.

$$v_2 = 2 \cdot v_1$$

$$v_2 = \frac{1}{4} \cdot v_1$$

$$v_2 = 4 \cdot v_1$$

$$v_2 = \frac{1}{2} \cdot v_1$$

Vorlesung 8, Folie 14

$$A \cdot v = \text{const!}$$

$$A \sim d^2$$

Frage 21 Fehlerrechnung: Fallbeschleunigung auf dem Mond. Astronautin Tina möchte die Fallbeschleunigung auf dem Mond bestimmen. Dafür lässt sie eine Kugel aus einer Höhe von $h = 10$ m über der Mondoberfläche fallen und misst die Zeit bis zum Aufprall auf der Oberfläche. Tina misst die Zeit $t = (3,5 \pm 0,1)$ s, und schätzt dem Fehler der Höhe auf $\Delta h = \pm 20$ cm. Welche Fallbeschleunigung (a_F) hat Tina mit ihren Messwerten bestimmt?

Tipp: $h = \frac{1}{2}at^2$

$$a_F = (1,63 \pm 0,10) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_F = (0,82 \pm 0,05) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_F = (1,63 \pm 1,14) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a_F = (1,63 \pm 0,13) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$a = \frac{2h}{t^2} = \frac{2 \cdot 10 \text{ m}}{(3,5 \text{ s})^2} = 1,63 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\sigma_a = \left[\left(\frac{2}{t^2} \sigma_h \right)^2 + \left(2 \frac{2 \cdot h}{t^3} \sigma_t \right)^2 \right]^{1/2} \approx 0,1 \text{ m/s}^2$$

Frage 22 Schwimmender Eisberg. Ein Eisberg ($\rho_E = 0,92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) mit einem Volumen von $V_E = 100 \text{ m}^3$ schwimmt im Wasser ($\rho_W = 1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$). Wie viel Gewicht kann der Eisberg tragen, bevor er untergeht?

Der Eisberg geht direkt unter wenn er belastet wird.

Der Eisberg kann 800 kg tragen

Der Eisberg kann 8 t tragen

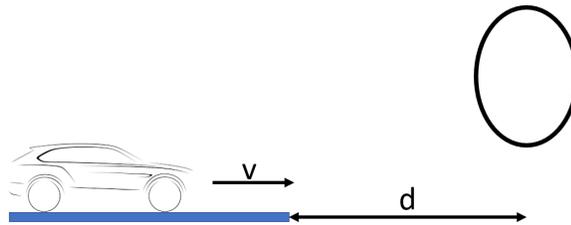
Der Eisberg kann 10 t tragen

Vorlesung 8, Folie 10

$$m_{\text{last}} \cdot g = (\rho_W - \rho_E) V_E \cdot g$$

$$\Rightarrow m_{\text{last}} = \left(\frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3} - 920 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) \cdot 100 \text{ m}^3 = 8000 \text{ kg} = \underline{\underline{8 \text{ t}}}$$

Frage 23 Autostunt. Ein Auto soll durch einen fallenden Reifen fliegen. Dafür fährt das Auto mit einer Geschwindigkeit von $v = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ entlang der horizontalen Schanze. Der Reifen befindet sich im Abstand $d = 30 \text{ m}$ vom Absprungpunkt der Schanze entfernt. Sobald das Auto den Absprungpunkt erreicht, wird der Reifen losgelassen. Wie hoch muss der Reifen gehalten werden, damit das Auto durch ihn hindurch springt? Sie können Reibung vernachlässigen.



Vorlesung 3,
Folie 14

Der Reifen muss 4,9 m über dem Absprungpunkt sein.

Der Reifen muss 4,9 m unter dem Absprungpunkt sein.

Der Reifen muss auf genau der selben Höhe wie der Absprungpunkt sein.

Der Reifen muss 9,8 m über dem Absprungpunkt sein.

Frage 24 Relativitätstheorie. Eine Kommilitonin sitzt in einem Zug, der mit halber Lichtgeschwindigkeit relativ zu Ihnen fährt. Welche Aussage(n) stimm(t/en) für Ihr System?

Die Zeit im Zug vergeht langsamer.

Die Zeit im Zug vergeht schneller.

Der Zug erscheint verlängert.

Der Zug erscheint verkürzt.

Vorlesung 12,
Folie 9

Frage 25 Thermodynamik. Was ist eine Konsequenz des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik.

Die Entropie in einem geschlossenen System nimmt immer ab.

Die Änderung der inneren Energie entspricht der ihm netto zugeführten Wärme und der ihm netto zugeführten Arbeit. \rightarrow 1. Hauptsatz

Wärme kann nicht vollständig in Energie umgewandelt werden. \checkmark

Man kann niemals den absoluten Nullpunkt erreichen. \rightarrow 3. Hauptsatz

Vorlesung 11

Frage 26 Stokes Reibung. Ein sphärischer Körper bewegt sich in einem viskosen Fluid, sodass die Voraussetzungen für das Gesetz von Stokes gelten. Was passiert, wenn Sie den Radius des sphärischen Körpers verdoppeln und seine Geschwindigkeit halbieren?

- Der Betrag der Reibungskraft verdoppelt sich.
- Der Betrag der Reibungskraft vervierfacht sich.
- Der Betrag der Reibungskraft halbiert sich.
- Der Betrag der Reibungskraft bleibt konstant.

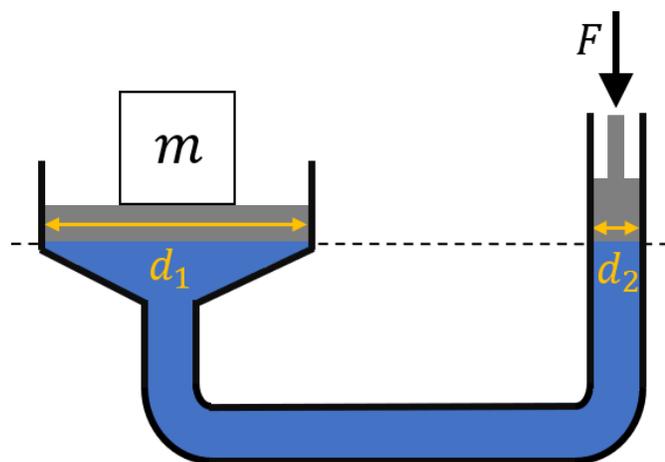
Vorlesung 4,
 Folie 20
 $F_D \sim R \cdot v$

Frage 27 Gravitationskonstante. Angenommen Sie befinden sich auf einem Planeten gleicher Masse, aber mit dem halben Radius der Erde $R = R_{\text{Erde}}/2$. Wie groß ist die Beschleunigung zum Planetenmittelpunkt falls $g_{\text{Erde}} = 9.81 \text{ m/s}^2$.

- $g = 19,62 \text{ m/s}^2$
- $g = 2,45 \text{ m/s}^2$
- $g = 39,24 \text{ m/s}^2$
- $g = 4,91 \text{ m/s}^2$

Vorlesung 5, Folie 5
 $g = \frac{GM}{R^2}$

Frage 28 Hydraulische Hebebühne. Eine Masse $m = 200 \text{ kg}$ befindet sich auf einem zylindrischen Kolben (als masselos angenommen) mit Durchmesser $d_1 = 3 \text{ m}$ der ein Rohr wasserdicht verschließt. Welche Kraft muss auf einen Kolben am anderen Ende des Rohres ($d_2 = 20 \text{ cm}$) mindestens wirken, damit sich die Masse nach oben bewegt? Nehmen Sie an, dass sich der Aufbau auf der Erdoberfläche befindet ($g \approx 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) und dass sich das Wasser im Rohr als inkompressibel und reibungsfrei nähern lässt.



Vorlesung 8,
 Folie 6

- 8,7 N
- 131 N
- 29,4 kN
- 13,1 kN

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Frage 29 Springbock. Ein Springbock kann aus dem Stand bis zu 3,5 m hoch springen. Mit welcher Geschwindigkeit muss ein 50 kg schweres Exemplar vom Boden abspringen um diese Höhe zu erreichen, wenn wir annehmen, dass die Luftreibung vernachlässigt werden kann?

- 4,1 m/s
- 5,9 m/s
- 8,3 m/s
- 68,7 m/s

Vorlesung 3, Folie 7

$$v_c = \sqrt{2g \cdot h}$$

Frage 30 Pascalsches Fass. Sie möchten mit dem Schweredruck einer Flüssigkeitssäule ein Holzfass zum Bersten bringen. Die Flüssigkeit befindet sich in einem Zylinder mit maximaler Höhe von 2 m. Welche Dichte muss die Flüssigkeit besitzen um das Holzfass zum Bersten zu bringen, falls dieses einen Druck von $p = 19500 \text{ Pa}$ aushält.

- $\rho < 355 \text{ kg/m}^3$
- $\rho > 355 \text{ kg/m}^3$
- $\rho > 995 \text{ kg/m}^3$
- $\rho < 995 \text{ kg/m}^3$

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Vorlesung 8, Folie 7

Frage 31 Inelastischer Stoß. Wir nehmen an, dass eine Sojus-Kapsel mit einem perfekt inelastischem Stoß an die ISS andockt. Was ist die Geschwindigkeit des Gespanns aus Sojus-Kapsel und ISS, falls $m_{\text{Sojus}} = 10 \text{ t}$, $m_{\text{ISS}} = 1000 \text{ t}$ und die Relativgeschwindigkeit der Sojus-Kapsel zum Ruhesystem der ISS vor dem Stoß $v_{\text{Sojus}} = 40 \text{ m/s}$ beträgt.

- 0,396 m/s
- 3,96 m/s
- 39,6 m/s

$$v_{\text{nachher}} = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_{\text{vorher}}$$

Frage 32 Energieverlust. Wie hoch ist der Energieverlust durch den inelastischen Stoß aus der letzten Aufgabe?

- 79 kJ
- 7,9 MJ
- 8,0 MJ
- 7,9 GJ

$$E_{\text{kin, vorher}} = \frac{1}{2} m_{\text{Sojus}} v_{\text{vorher}}^2$$

$$E_{\text{kin, nachher}} = \frac{1}{2} (m_{\text{Sojus}} + m_{\text{ISS}}) v_{\text{nachher}}^2$$

$$\Delta E = E_{\text{kin, vorher}} - E_{\text{kin, nachher}}$$

Vorlesung 5

Frage 33 Actio = Reactio (3. Newton'sches Axiom). Als Wissenschaftler*in des dritten Jahrtausends fliegen Sie mit Ihrer Rakete (Masse $m = 2000$ kg) durch die Weiten des Weltalls. Zur Kurskorrektur, die als Beschleunigung in irgend eine Richtung verstanden wird, stoßen Sie Materie mit einer Geschwindigkeit von $v_M = 1000$ m/s aus Ihrem Triebwerk aus. Angenommen, dass das Triebwerk 1 kg Materie pro Sekunde ausstößt. Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Das Triebwerk erzeugt eine Kraft von 10^2 N.

Die Beschleunigung der Rakete ist 1 m/s².

Innerhalb von 10 s führt die Beschleunigung zu einer Änderung der Geschwindigkeit von 5 m/s.

„Schub“ = $v_M \cdot \frac{dm}{dt}$
 $= 10^3$ N

Vorlesung 6, Folie 12

Frage 34 Trägheitsmoment. Ein Massenpunkt mit Masse m rotiert um eine Achse und der Abstand zwischen dem Massenpunkt und der Achse sei r . Wie kann man den Trägheitsmoment des Massenpunktes vervierfachen?

Durch Verdopplung der Masse.

Durch Vervierfachung der Masse.

Durch Verdopplung des Abstands.

Durch Vervierfachung des Abstands.

Keine dieser Optionen funktioniert.

$I = m \cdot r^2$

Vorlesung 7,
Folie 8

Frage 35 Gase. Sauerstoffmoleküle in einem Tank haben eine mittlere quadratische Geschwindigkeit von $v_{rms} = 453$ m/s. Bei welcher Temperatur befindet sich das Gas? ($m_{mol} = 32 \frac{g}{mol}$)

bei 253 °C

bei 263 °C

bei -10 °C

bei -20 °C

$\frac{1}{2} m_{mol} v_{rms}^2 = \frac{3}{2} RT$

Vorlesung 11, Folie 13

Frage 36 Stehende Wellen. Gegeben sei eine eingespannte Saite der Länge L . Welchen Abstand haben die Grundschwingung und die 1. Oberschwingung im Frequenzraum (d.h. was ist der Unterschied ihrer Frequenzen)?

$\frac{L}{2c}$

$\frac{2c}{L}$

$\frac{2L}{c}$

$\frac{c}{2L}$

$c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$

Grundschwingung: $\lambda = 2L$
 1. Oberschw.-g: $\lambda = L$

Vorlesung 10, Folie 15

Frage 37 Getriebene Schwingung. Ein Federpendel mit Eigenfrequenz ω wird extern mit einer Frequenz ω_{ext} angetrieben. Für konstante Amplitude der externen Anregung, für welchen Fall wird die Auslenkung des Federpendels maximal?

$$\omega \ll \omega_{\text{ext}}$$

$$\omega = \omega_{\text{ext}}$$

$$\omega \gg \omega_{\text{ext}}$$

Vorlesung 9, Folie 19

Die Auslenkung geht unabhängig von dem Verhältnis von ω zu ω_{ext} gegen Null.

Frage 38 Hydrostatik. Der Schweredruck, den eine Flüssigkeit auf die Wand eines Gefäßes ausübt, ist abhängig von ...

der Höhe der Flüssigkeitssäule

der Viskosität der Flüssigkeit

der Form des Gefäßes

dem Volumen der Flüssigkeit

Vorlesung 7, Folie 7

Frage 39 Stahlkugel. Ein 200 Grad Celsius heißer Ball passt gerade noch durch ein Loch in einem Stahlblech auf Raumtemperatur. Nun kühlt der Ball auch auf Raumtemperatur ab. Welche Aussage stimmt.

Der Ball passt durch das Loch, da das Loch nun größer als vorher ist.

Der Ball passt nicht durch das Loch, da der Ball nun größer als vorher ist.

Der Ball passt durch das Loch, da der Ball kleiner als vorher ist.

Der Ball passt nicht durch das Loch, da das Loch nun kleiner als vorher ist.

Vorlesung 11, Folie 5

Frage 40 Impulserhaltung. Ein Squash Spieler schlägt seinen Ball gegen die Wand des Spielfeldes. Der Ball wiege 25 g und habe eine Geschwindigkeit von 50 m/s. Der Aufprall kann als vollständig elastisch angenommen werden. Was ist der Betrag des Impulsübertrags?

$$\Delta|p| = 1,25 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

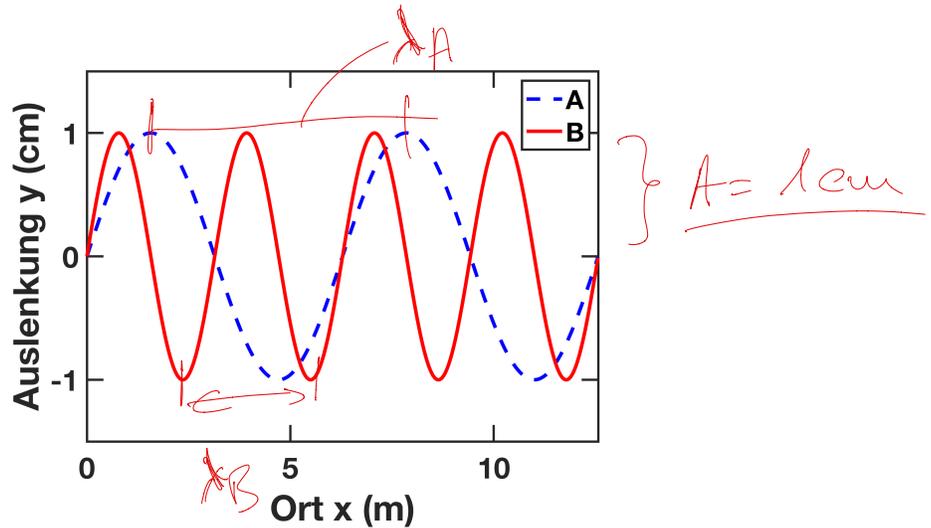
$$\Delta|p| = 2,5 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta|p| = 1250 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta|p| = 2500 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$$

Vorlesung 6,
Folie 2

Frage 41 Wellen. Die Abbildung unten zeigt zwei Wellen A und B. Welche Aussage können Sie aus den Daten in der Abbildung über die Wellen treffen?



Welle A hat eine größere Wellenlänge λ als B.

Welle B hat eine größere Wellenlänge λ als A.

Welle A ist stärker gedämpft als Welle B.

Welle B ist stärker gedämpft als Welle A.

Beide Wellen haben eine Amplitude A von 1 cm.

Beide Wellen haben eine Amplitude A von 2 cm.

Frage 42 Auto in Kurve. Ein Auto der Masse $m = 1000$ kg durchfährt eine schräge Kurve ($\Theta = 10^\circ$, $r = 10$ m) mit einer Geschwindigkeit von $50,4 \frac{km}{h}$. Wie groß ist die dabei wirkende Normalkraft?

$F_N = 13,1$ kN

$F_N = 9,6$ kN

$F_N = 3,4$ kN

$$F_N = m \cdot g \cdot \cos \Theta + \frac{m v^2}{r} \sin \Theta$$

Vorlesung 4

Frage 43 Gedämpfte harmonische Schwingung. Wie lautet die Differentialgleichung für ein gedämpftes harmonisches Pendel?

$m\ddot{x} = kx + b\dot{x}$

$m\ddot{x} = -kx + b\dot{x}$

$m\ddot{x} = +kx - b\dot{x}$

$m\ddot{x} = -kx - b\dot{x}$

Vorlesung 9, Folie 4

Vorlesung 10, Folie 17

Frage 44 Gitarre. Die verstimmte A-Saite einer Gitarre (448 Hz) wird gleichzeitig mit einer Stimmgabel (440 Hz) angeschlagen. Es wird eine neue Oszillation hörbar mit der Frequenz:

- 2 Hz
- 888 Hz
- 444 Hz
- 4 Hz

wurde optional gewertet!
 → Frequenz der "Trägerschwingung"
 → Oszillationen der Amplitude

Frage 45 Harmonische Schwingung. Eine Masse m schwingt harmonisch mit Periodendauer T_0 . Jetzt wird eine Kraft angelegt, die proportional zur Geschwindigkeit der Masse v ist, $F = -b \cdot v$, mit einem Koeffizienten b . Wenn die Masse weiter schwingt, wie ist nun die Periodendauer?

- Größer als T_0
- Kleiner als T_0
- Unabhängig von b
- Linear abhängig von b
- Ändert sich ständig

Vorlesung 9, Folie 14
 $\omega'^2 = \omega^2 - \delta^2$

Frage 46 Kreisbewegung. Ein Körper an einer Schnur bewegt sich auf einer Kreisbahn. Welche Aussage ist richtig?

- Auf den Körper wirkt eine nach außen gerichtete Zentrifugalkraft.
- Auf den Körper wirkt eine nach innen gerichtete Zentripetalkraft.
- Der Körper ist kräftefrei.

wurde optional gewertet.
 Vorlesung 4, Folie 6, 9

Frage 47 Planetenbewegung. Die Umlaufbahn des Mondes um die Erde habe einen Radius von 380000 km, die Umlaufzeit betrage 27 Tage. Die zur Erde gerichtete Beschleunigung des Mondes ist ...

- 0,0027 m/s^2
- 0,027 m/s^2
- 2,7 m/s^2
- 27 m/s^2

$a_{Zentripetal} = \omega^2 \cdot R$

Vorlesung 4, Folie 6

$a_{Zentripetal} = 3,8 \cdot 10^8 \text{ m} \left(\frac{2\pi}{27 \text{ d} \frac{24 \text{ h}}{\text{d}} \frac{60 \text{ min}}{\text{h}} \frac{60 \text{ s}}{\text{min}}} \right)^2$

Frage 48 Trägheitsmoment. Was ist das Trägheitsmoment I eines homogenen Körpers (ρ : Dichte, r : Abstand zur Drehachse, m : Masse, R : Abstand zum Schwerpunkt, V : Volumen)?

$$I = \int \rho dV$$

$$I = \int \rho r^2 dV$$

$$I = \int R^2 dm$$

Vorlesung 7, Folie 8

Frage 49 Schwingung. Wie lang ist eine Orgelpfeife (einseitig geschlossenes Rohr) die den Ton c_2 (523 Hz) erzeugt? (Schallgeschwindigkeit: 330 m/s)

31 cm

63 cm

33 cm

16 cm

126 cm

$$c = \lambda \cdot f$$

$$\text{Für offenes Ende: } \frac{\lambda}{4} = L$$

$$\Rightarrow c = 4L f$$

$$\Rightarrow L = \frac{c}{4f} = \frac{330 \text{ m/s}}{4 \cdot 523 \text{ Hz}} \approx \underline{0,16 \text{ m}}$$

Vorlesung 10

Frage 50 Sprung vom Boot. Eine Studentin mit Masse m springt genau horizontal nach links von einem sich zunächst in Ruhe befindlichen Boot der Masse M . Direkt nach dem Sprung bewegt sich das Boot nach rechts mit einer Geschwindigkeit v . Wie viel Arbeit hat die Studentin bei ihrem Sprung verrichtet (sowohl am Boot als auch an ihrem Körper)?

$$\frac{1}{2} M v^2$$

$$\frac{1}{2} m v^2$$

$$\frac{1}{2} (M + m) v^2$$

$$\frac{1}{2} \left(M + \frac{M^2}{m} \right) v^2$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{Mm}{M+m} \right) v^2$$

Impulserhaltung:

$$Mv = U_{\text{Studentin}} \cdot m$$

$$\Rightarrow U_{\text{Studentin}} = v \frac{M}{m}$$

$$\Delta E_{\text{kin, ges}} = \Delta E_{\text{kin, Boot}} + \Delta E_{\text{kin, Studentin}}$$

$$= \frac{1}{2} M v^2 + \frac{1}{2} m U_{\text{Studentin}}^2$$

$$= \frac{1}{2} \left(M + \frac{M^2}{m} \right) v^2$$

Vorlesung 5, 6