

1. Klausur zur Physik für B-TI – Zug 1

- Tag: 22.01.2024 - Montag
- Zeit: 10.00 – 11.30 Uhr (Vorbereitung, 60 min Klausurbearbeitung, Abgabe)
- Ort: BHT, Hörsaal C215

N
V
M

[Redacted]

Klausur ... Punkte

Insgesamt.

Note:

Note: [Redacted]

Aufgabe 1

Ein Ball wird horizontal von einem Gebäude mit einer Anfangsgeschwindigkeit $v = 20,0$ m/s geworfen. Wenn es 3,00 Sekunden dauert, bis der Ball auf dem Boden aufschlägt, wie hoch ist dann das Gebäude? Reibung wird vernachlässigt.

Punkte: 6/3

Aufgabe 2

- 1) Berechnen Sie die Masse und die Gewichtskraft einer 8,0 cm dicken Schicht frisch gefallenen Schnees auf einem Flachdach von 3 m Länge und 15 m Breite. Rechnen Sie mit $g = 10$ N/kg.
 - 2) Grundsätzlich sind 6 kN/m^2 (also $0,6 \text{ t/m}^2$) eine für Flachdächer sehr hohe Last! Würde das Flachdach der Schneelast standhalten?
- Hinweis: Frisch gefallener Schnee hat die Dichte $0,20 \text{ g/cm}^3$.

Punkte: 6/6

Aufgabe 3

- a) Nennen Sie die Bewegungsformen und deren physikalische Beschreibung (Formel), die in der Kinematik analysiert werden.
- b) Welche Basisgrößen finden in diese Beschreibungen ihre Anwendung?
- c) Nennen Sie je drei Beispiele, die durch die Gesetze in a) beschrieben werden können?

Punkte: 8/8

Aufgabe 4

Nach einer alten Bauernweisheit lässt sich die Entfernung eines Gewitters abschätzen, indem man den zeitlichen Versatz zwischen Blitz und Donner in Sekunden bestimmt, durch drei dividiert und den so erhaltenen Zahlenwert als Entfernung in km interpretiert.

Welche Geschwindigkeit besitzt der Blitz und der Donner, wenn zwischen Blitz und Donner 10 s vergehen?

Punkte: 4/4

Aufgabe 5

Ein Straßenbahnwagen mit einer Masse von 4,5 t fährt mit einer Geschwindigkeit von 2,2 m/s gegen einen ruhenden Straßenbahnwagen mit einer Masse 2,5 t, wobei die Kupplung sofort einrastet.

- Um was für einen Stoß handelt es sich?
- Mit welcher Geschwindigkeit fahren die beiden Wagen weiter, wenn die Bremsen gelöst sind?

✓

Punkte: 10 / 10

Aufgabe 6

- Was ist eine Schwingung und was ist eine Welle?
- Worin besteht der Unterschied zwischen einer Schwingung und einer Welle?
- Geben Sie die Lösung der Bewegungsgleichung einer Schwingung und einer Welle an.
- Welche Ausbreitungsgeschwindigkeit hat das sichtbare Licht?

Punkte: 10 / 8

Aufgabe 7

Ein Kupferstück mit der Masse $m_{Cu} = 600$ g wird in einen Topf geworfen, der 5 Liter Wasser mit einer Temperatur von 20°C enthält. Das Eisenstück habe eine Temperatur von 300°C . Welche Temperatur hat das Wasser, wenn sich das thermische Gleichgewicht einstellt hat?

Punkte: 8 / 8

Gesamtpunktzahl: 52

Aufgabe 8 (Bonusaufgabe)

Zeichnen Sie den Strahlengang durch eine Sammellinse, wenn sich der Gegenstand mit der Gegenstandsgröße $G = 1$ cm zwischen der ersten und doppelten Brennweite $f = 3$ cm befindet?

Punkte: 4

(A1) geg: $v_0 = 20 \frac{m}{s}$
 $t = 3s$

ges: $s = h$
 h : Höhe

$$s = -v_0 \cdot t - \frac{g}{2} \cdot t^2$$

$$= -20 \frac{m}{s} \cdot 3s - \frac{9,81 \frac{m}{s^2}}{2} \cdot (3s)^2$$

$$= -104,145m$$

$\frac{m}{s} \cdot s - \frac{m}{s^2} \cdot s^2$
 $= m$
3/6

Das Gebäude hat eine Höhe von 104,145m.

(A2) geg: $h = 8,0cm = ~~8~~ 0,08m$ ges: F_G
 $l = 3m$ m
 $b = 15m$

$g = 10 \frac{N}{kg}$
 $\rho = 0,20 \frac{g}{cm^3} = 0,20 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3}$

$F_G = m \cdot g$ $\rho = \frac{m}{AV} \cdot AV$
 $m = \rho \cdot AV$

$V = h \cdot l \cdot b$
 $= 0,08m \cdot 3m \cdot 15m$
 $= 3,6m^3$ ✓

$m = \rho \cdot V$ ✓
 $= 0,20 \cdot 10^3 \frac{kg}{m^3} \cdot 3,6m^3$
 $= 720kg$ ✓

$F_G = m \cdot g$
 $= 720kg \cdot 9,81 \frac{m}{s^2}$
 $= 7063,2 N \left[\frac{kg \cdot m}{s^2} \right]$ ✓

Die Gewichtskraft des Schnees beträgt 7063,2N und die Masse 720kg.

$$\neq$$

$$* A = l \cdot b$$

$$= 3 \text{ m} \cdot 15 \text{ m}$$

$$= 45 \text{ m}^2$$

$$\frac{F_G}{A} = \frac{7063,2 \text{ N}}{45 \text{ m}^2} = 156,96 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \approx 0,156 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \checkmark$$

Ja, das Dach hält der Last stand, da diese auf 1qm nur 0,156 kN beträgt. \checkmark 6/6

Aufgabe 6

1) Eine Schwingung ist eine periodische Veränderung einer physikalischen Größe an einem Ort. \checkmark

Eine Welle ist eine Schwingung, die sich vom Ort ihrer Anregung infolge von Kopplungen an benachbarte schwingungsfähige Systeme im Raum ausbreitet. \checkmark

8/10

2) Bewegungsgleichung Schwingung:

$$x(t) = x_0 \cdot \sin(\omega_0 t + \varphi_0) \quad y(t) = y_0 + A \cos(\omega t + \varphi_0) \checkmark$$

Bewegungsgleichung Welle:

$$y(t, x) = y_0 + A \cos\left(\omega t + \frac{2\pi x}{\lambda} + \varphi_0\right) \checkmark$$

Aufgabe 6

- ① Ausbreitungsgeschwindigkeit Licht in Vakuum
 $c = 2,997\ 924\ 58 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ✓

Aufgabe 4

geg.: $t = 10\text{s}$ ges.: s
Schall in Luft $20^\circ\text{N} = 344 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

4/4

$$\begin{aligned} s &= v \cdot t \\ &= 344 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10\text{s} \\ &= 3440\text{m} \end{aligned}$$

Die Geschwindigkeit des Donners ist die Schallgeschwindigkeit. In Luft bei 20° beträgt diese $344 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Die Geschwindigkeit des Blitzes ist die Lichtgeschwindigkeit. Diese beträgt $2,997\ 924\ 58 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ in ~~Vakuum~~ Vakuum. Das Gewitter befindet sich in 3440m Entfernung.

Aufgabe 3

- a) Die Kinematik beschreibt die gleichförmig, geradlinige Bewegung ✓ sowie die gleichförmig, beschleunigte Bewegung. ✓
gleichförmig, geradlinig

$$s(t) = v_0 t + s_0 \quad \checkmark$$

gleichförmig, beschleunigt

$$s(t) = \frac{a_0}{2} \cdot t^2 + v_0 t + s_0 \quad \checkmark$$

- b) Die Basisgrößen, die in den Formeln Anwendung finden sind einmal die Strecke s in Meter (m).
Sowie die Zeit t in Sekunden (s). ✓

Aufgabe 7

geg.: $m_{Cu} = 600g = 0,6kg$ ges.: T_2
 $T_{Cu} = 300^\circ C = 573,15K$
 $T_{H_2O} = 20^\circ C = 293,15K$
 $m_{H_2O} = 5l = 5kg$
 $c_{Cu} = 0,39 \frac{kJ}{kg \cdot K}$
 $c_{H_2O} = 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K}$

8/8

$$T_2 = \frac{c_{Cu} \cdot m_{Cu} \cdot T_{Cu} + c_{H_2O} \cdot m_{H_2O} \cdot T_{H_2O}}{c_{Cu} \cdot m_{Cu} + c_{H_2O} \cdot m_{H_2O}}$$

$$= \frac{0,39 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 0,6kg \cdot 573,15K + 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 5kg \cdot 293,15K}{0,39 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 0,6kg + 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 5kg}$$

$$= \underline{\underline{296,24^\circ C}} = 23,09^\circ C \quad \checkmark$$

Prima!

Die Endtemperatur beider Stoffe beträgt $23,09^\circ C$.

- Auto fährt geradeaus mit konstanter Geschwindigkeit
- Mensch rennt geradeaus mit konstanter Geschwindigkeit
- Flugzeug fliegt geradeaus mit konstanter Geschwindigkeit

8/8

gleichförmig, beschleunigte Bewegung:

- Kugel rollt Berg hinab
- Stein fällt vom Dach
- Zug beschleunigt auf Spitzengeschwindigkeit

Aufgabe 5

a) Es handelt sich um einen unelastischen Stoß, da es zu Deformation & Wärme kommt, da sich der 2. Wagen nicht mitbewegt. ✓

geg.: $m_1 = 4,5 \text{ t} = 4,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$ ges.: u
 $m_2 = 2,5 \text{ t} = 2,5 \cdot 10^3 \text{ kg}$
 $v_1 = 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 $v_2 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

10/10

$$u = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{4,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,5 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4,5 \cdot 10^3 \text{ kg} + 2,5 \cdot 10^3 \text{ kg}}$$

$$= \underline{\underline{1,414 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \quad \checkmark$$

Beide Wagen fahren mit einer Geschwindigkeit von $1,414 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ weiter.