

Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

2. Gute Frage !?

Welche der folgenden Aussagen sind wahr, welche sind falsch?

- falsch Die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum beträgt $c = 50 \text{ km/h}$.
Im SI-Einheitensystem besitzt die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum einen exakten Wert und muß bzw. kann daher nicht genauer bestimmt werden.
- _____ Geschwindigkeit und Beschleunigung einer Punktmasse sind stets parallel.
- _____ Der Schwerpunkt eines Systems von Punktmassen liegt stets dem schwersten Punkt am nächsten.
- _____ Das Neptun-Jahr dauert länger als das Jahr auf der Erde.
- _____ Das Newtonsche Trägheitsprinzip ist Galilei-invariant.
- _____ In einem Aufzug, der mit konstanter Geschwindigkeit aufwärts fährt, zeigt die Waage, auf der Sie stehen, ein größeres Gewicht an, als wenn dieser steht.
- _____ In einem rotierenden Bezugssystem S' ist die Corioliskraft auf einen Körper unabhängig vom Ort r' an dem er sich befindet.
- _____ Ein Vollzylinder rollt eine schiefe Ebene schneller herunter als ein Rohr mit gleicher Masse und gleichem Radius
- _____ Der Drehimpuls einer Punktmasse, die sich geradlinig und mit konstanter Geschwindigkeit bewegt, ist immer null.
- _____ Die thermische Energie $k_B T$ beträgt bei Zimmertemperatur etwa 40 eV
- _____ Der Auftrieb eines Körpers ist betragsmäßig gleich dem Gewicht der von ihm verdrängten Flüssigkeit.
- _____ Die Bernoulli-Gleichung ist äquivalent zur Erhaltung der mechanischen Energie (Ergänzung: $E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}$?) .
- _____ Bei linearer Dehnung eines Festkörpers bleibt das Volumen stets konstant.
- _____ Wird einem Gas bei konstantem Volumen die Wärme Q zugeführt, so steigt die Temperatur stärker, als wenn es sich dabei ausdehnen kann.

Richtige Antworten +1 Punkt
 Enthaltungen 0 Punkte
 Falsche Antworten -1 Punkt

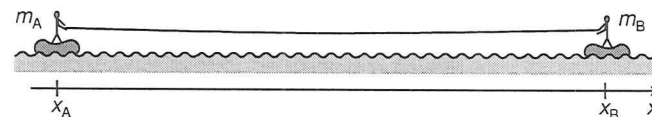
Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

3. Auf dem See

Alice (Masse $m_A = 60 \text{ kg}$) und Bob (Masse $m_B = 90 \text{ kg}$) stehen in ihren Schlauchbooten. Sie haben die Enden eines langen masselosen Seils in der Hand. Die Boote ruhen zunächst an den Positionen $x_A = 100 \text{ m}$ und $x_B = 400 \text{ m}$ auf einem See. Nun beginnen beide das Seil einzuziehen, und die Distanz zwischen den beiden verringert sich.

Berechnen Sie den Ort x_0 , an dem die beiden aufeinanderstoßen werden. Vernachlässigen Sie hierbei die Reibung zwischen Boot und Wasser, sowie die Masse und die Größe der Boote.



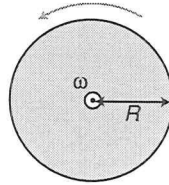
Hinweis: In der Klausur wird es bis zu 10 Punkte für 10 Fragen geben.

Name: _____ Punkte: _____

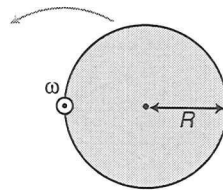
Klausur zur Physik I (WS 10/11)

4. Trägheitsmoment

- a) Leiten Sie das Trägheitsmoment I eines homogenen Zylinders mit Masse M , Radius R und Länge L um dessen Rotationssymmetrieachse her.



- b) Berechnen Sie das Trägheitsmoment I' dieses Zylinders um eine Rotationsachse, die auf der Mantelfläche des Zylinders liegt.



Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

5. Stoßvorgänge

Zwei Massen m_1 und m_2 bewegen sich reibungsfrei auf einer Schiene auf einander zu und stoßen mit den Geschwindigkeiten v_1 und v_2 zusammen. Nach dem Stoß haben sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 .

Ergänzen Sie in der Tabelle die fehlenden Angaben nach dem Muster in der ersten Zeile.

vorher	nachher	m_1/m_2	Art des Stoßes
$v_1 > 0, v_2 = -v_1$	$u_1 = v_2, u_2 = v_1$	1	elastisch
$v_1 = 0, v_2 < 0$	$u_1 = v_2, u_2 = 0$		
$v_1 = 0, v_2 < 0$		$\rightarrow \infty$	elastisch
$v_1 > 0, v_2 = -v_1$	$u_1 = 0, u_2 = 0$		
$v_1 = 0, v_2 < 0$	$u_1 = v_2/2, u_2 = v_2/2$	1	

Name: _____ Punkte: _____

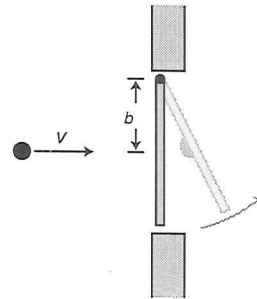
Klausur zur Physik I (WS 10/11)

6. Schneeball

Sie werfen einen Schneeball der Masse $m = 0,5 \text{ kg}$ gegen eine Tür. Das Türblatt besitzt um die Drehachse ein Trägheitsmoment von $I = 5 \text{ kg m}^2$, kann reibungsfrei rotieren und befindet sich zunächst in Ruhe.

Der Schneeball trifft im Abstand $b = 0,4 \text{ m}$ von der Drehachse mit einer Geschwindigkeit von $v = 10 \text{ m/s}$ senkrecht auf das Türblatt und bleibt an diesem kleben.

Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit ω , mit der sich die Tür nach dem Aufprall öffnet.



Name: _____ Punkte: _____

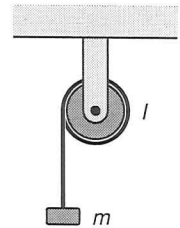
Klausur zur Physik I (WS 10/11)

7. Atwood

Eine Masse $m = 1 \text{ kg}$ hängt an einem masselosen dünnen Faden, der auf eine zylindrische Rolle mit Radius $R = 10 \text{ cm}$ aufgewickelt ist (siehe Skizze).

Die Rolle kann reibungsfrei um ihre Achse rotieren und besitzt um diese Achse das Trägheitsmoment $I = 0,01 \text{ kg m}^2$.

Berechnen Sie den Betrag a der Beschleunigung, die die Masse m beim Fallen erfährt.



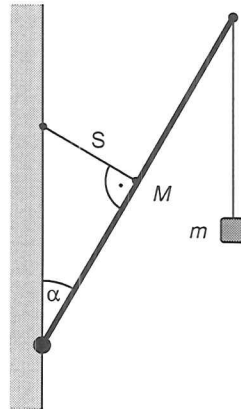
Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

8. Statik

Die Zeichnung unten zeigt einen einfachen Kran, bei dem eine Masse $m = 100 \text{ kg}$ über ein Seil am Ende eines $L = 2 \text{ m}$ langen, dünnen und homogenen Stabs der Masse $M = 200 \text{ kg}$ befestigt ist. Das andere Ende des Stabs wird von einem in der Wand befestigtem Lager gehalten, um welches der Stab frei rotieren kann. Ein Seil (S), das in der Mitte des Stabs befestigt ist und mit dem Stab einen Winkel von 90° bildet, hält den Stab in Position. Der Winkel zwischen dem Stab und der vertikalen Wand beträgt $\alpha = 30^\circ$.

Berechnen Sie den Betrag F_S der Seilkraft des Seils S.



Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

9. Schwingungen

Eine Kugel der Masse $m = 100 \text{ kg}$ ist über ein Stahlseil mit Länge $l = 10 \text{ m}$, Radius $r = 1 \text{ mm}$ und vernachlässigbarer Masse an der Decke aufgehängt.

Stahl: Elastizitätsmodul: $E = 220 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$

Schermodul: $G = 80 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$

Die Kugel wird nun durch einen vertikalen Stoß aus Ihrer Ruhelage ausgelenkt und beginnt mit einer Amplitude von $z_0 = 1 \text{ mm}$ in vertikaler Richtung zu schwingen.

- Stellen Sie die Bewegungsgleichung der Schwingung auf.
- Berechnen Sie die Kreisfrequenz ω der Schwingung.
- Berechnen Sie die maximale kinetische Energie E_0 der Kugel.
- Skizzieren Sie den normierten zeitlichen Verlauf der kinetischen Energie, $E_{\text{kin}}(t)$, der potentiellen Energie $E_{\text{pot}}(t)$, und der Gesamtenergie $E(t) = E_{\text{kin}}(t) + E_{\text{pot}}(t)$ während einer Schwingungsperiode. Zum Zeitpunkt $t = 0$ sie die Auslenkung maximal, $z(0) = z_0$.



Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

10. Mischkalorimeter

Bei einem Experiment werden 1 kg Aluminium ($T_{\text{Al}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$, spezifische Wärme $c_{\text{Al}} = 900 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$) in einem isolierten Behälter mit 5 kg Wasser ($T_{\text{W}} = 20,0^\circ\text{C}$, $c_{\text{W}} = 4190 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$) gemischt.

Welche Gleichgewichtstemperatur T stellt sich ein?

Name: _____ Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

11. Expansion

In einem Zylinder befindet sich $n = 1$ mol eines idealen Gases. Eine Stirnfläche des Zylinders wird von einem masselosen und frei beweglichen Kolben gebildet, daher herrscht im Gas konstant der Atmosphärendruck $p = 1000 \text{ mbar}$.

Das Gas im Zylinder wird nun von $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ auf $T_1 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ erhitzt.

- Berechnen Sie die Volumenänderung ΔV .
- Welche Arbeit ΔW wird bei der Expansion vom Gas verrichtet?

Name: _____

Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

12. Kugelwurfmaschine

In einem Experiment in der Vorlesung läßt eine Kugelwurfmaschine mit einer Rate von $\nu = 10 \text{ Hz}$ Stahlkugeln der Masse $m = 10 \text{ g}$ aus einer Höhe von $h = 1 \text{ m}$ auf eine Metallplatte der Fläche $A = 1 \text{ m}^2$ fallen, von der diese elastisch reflektiert werden.

Berechnen Sie den zeitlich gemittelten Druck p auf die Platte.

Name: _____

Punkte: _____

Klausur zur Physik I (WS 10/11)

Zusatzblatt zu Aufgabe ____