

Zuname:	Vorname(n):
Matr.Nr.:	

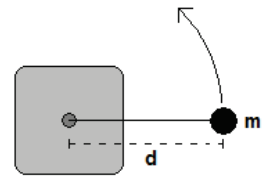
Es darf nur ein (einfacher) Taschenrechner als Hilfsmittel verwendet werden. In den Rechenbeispielen ist die verwendete Formel anzugeben.

Beantworten Sie die Fragen auf weiteren Blättern. Jedes abgegebene Blatt muss oben Ihren Namen tragen.

15 Fragen zu je 5 Punkten. Maximale Punktezahl 75.

1. (Dynamik) . (Dynamik) Ein Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ ist in Ruhe. Dann wirkt auf ihn eine konstante Kraft $F = 5 \text{ N}$ während einer Zeit von 10 s . Berechnen Sie für den Zeitpunkt unmittelbar am Ende dieser Beschleunigungsphase: a) die Geschwindigkeit, b) die kinetische Energie, c) den zurückgelegten Weg.

2. (Dynamik) Eine Elektromotor soll aus dem Stillstand eine Masse $m=3 \text{ kg}$, die in einem Abstand $d=25\text{cm}$ von seiner Achse montiert ist, nach links in Rotation versetzen (siehe Skizze). Es muss also die Masse zunächst gegen die Schwerkraft gehoben werden. Welches Drehmoment ist mindestens notwendig?



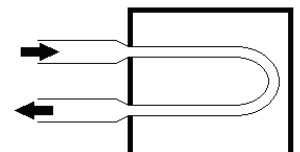
3. (Thermodynamik) a) Wenn in einem idealen Gas die Temperatur und Teilchenzahl konstant gehalten werden: Wie hängt der Druck vom Volumen ab?
 b) Wenn in einem idealen Gas Druck und Teilchenzahl konstant gehalten werden: Wie hängt das Volumen von der Temperatur ab?

4. (Thermodynamik) Ein Kreisprozess bestehe aus 2 isothermen und 2 isochoren Schritten. Skizzieren Sie diesen Prozess im p-V-Diagramm und geben Sie die Richtung an, welche zur Abgabe von Arbeit nach außen führt. Wie groß ist diese Arbeit allgemein?

5. (Schwingungen) Eine Masse m schwingt frei und ungedämpft mit der Amplitude A an einer Feder mit Federkonstante D . Drücken Sie die in der Schwingung enthaltene Energie nur durch A und D aus. Um welchen Faktor ändert sich die Schwingungsfrequenz, wenn man eine doppelt so harte Feder ($D \rightarrow 2D$) verwendet?

6. (Schwingungen) Was versteht man bei einer erzwungenen Schwingung unter Resonanz? Wie groß ist die Resonanzfrequenz? Welche Phasenverschiebung ergibt sich wenn die Treiberfrequenz sehr viel grösser ist als die Resonanzfrequenz?

7. (Strömungslehre). Das Rohr im Kühlkörper eines Prozessors hat einen Durchmesser von 1 mm . Der Zuführungsschlauch hat einen Durchmesser von 2mm . Wie groß muss die mittlere Geschwindigkeit des Wassers im *Zuführungsschlauch* mindestens sein, damit die Strömung im Kühlkörper turbulent wird? (Und damit effizient kühlt.) (Rekrit für Rohr: 2320. Viskosität



von Wasser bei 20°C: 0,001002 kg/(s.m))

8. (Schall) Dopplerverschiebung: a) Geben Sie die vom Beobachter festgestellte Frequenz an, wenn sich sowohl die Schallquelle als auch der Beobachter bewegen (eindimensional). b) Wann hört der Beobachter die höhere Frequenz: Wenn der Beobachter ruht und die Schallquelle auf ihn zukommt, oder wenn die Schallquelle ruht und der Beobachter auf sie zukommt? (jeweils mit derselben Geschwindigkeit)

9. (Schall) Was versteht man allgemein unter einem Pegel? Wie lautet der Ausdruck für den Schalldruckpegel?

10. (Optik) Skizzieren Sie die vergrößernde, reelle Abbildung eines Objektes mit einer Sammellinse. Geben Sie die Linsengleichung an. Wie ändert sich die Brennweite der Linse, wenn die Wellenlänge des Lichtes vergrößert wird? (Annahme: normale Dispersion.)

11. (Spektrn) Was versteht man unter einem Lambert-Strahler (Charakteristik, Beispiele)?

12. (Spektrn) Skizzieren Sie eine Versuchsanordnung zum Nachweis des äußeren photoelektrischen Effektes. Durch welche Strahlparameter kann man die Anzahl der austretenden Elektronen beeinflussen? Welche Bedingung muss dabei immer erfüllt sein? Schreiben Sie den Energieerhaltungssatz für die Wechselwirkung des Photons mit dem Elektron an.

13. (Relativität) Schreiben Sie den Korrekturfaktor k , der den Unterschied zwischen Galilei- und Lorentz-Transformation beschreibt, explizit an. Für welche Geschwindigkeit erreicht die relativistische Korrektur 1 % ?

14. (Relativität) Auf Grund der Masse-Energie Äquivalenz kann Energie sowohl durch Kernfusion, als auch durch Kernspaltung gewonnen werden. Beschreiben Sie die Bedingungen bezüglich Massenbilanz und Bindungsenergie unter denen Kernenergie gewonnen werden kann.

15. (Quanten) Skizzieren Sie das Potential eines harmonischen Oszillators und fügen Sie die Wahrscheinlichkeitsdichten $|\psi_n|^2$ für die beiden tiefsten Energieniveaus hinzu. Was ist die Nullpunktsenergie? Welche herausragende Eigenschaft besitzt die Nullpunktsenergie?