

Auswahl an Formeln zur Klausur zur Vorlesung „Physik für Pharmazeuten“

Mechanik

Kraft (allgemein):

$$F = m \cdot a = m \cdot \ddot{x}$$

Beschleunigte Bewegung (a = const.):

$$x(t) = \frac{1}{2} \cdot a_0 \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

Strecken und Geschwindigkeiten (a = const.):

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \quad v = a \cdot t \quad v = \frac{s}{t}$$

Impuls:

$$p = m \cdot v$$

Zentraler, elastischer Stoß, Geschwindigkeiten:

$$v'_{1/2} = \frac{m_{1/2} \cdot v_{1/2} + m_{2/1} \cdot (2v_{2/1} - v_{1/2})}{m_{1/2} + m_{2/1}}$$

Bahngeschwindigkeit und Winkelfrequenz:

$$v = \omega \cdot r \quad \omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

Trägheitsmoment Kugel um Schwerpunktsachse:

$$I = \frac{2}{5} m r^2$$

Satz von Steiner:

$$I_S = I + m \cdot r_S^2$$

Drehimpuls eines Körpers:

$$L = I \cdot \omega$$

Fluide

Bernoulli-Gleichung für Druck:

$$p = const. = p_{stat} + \rho_F \cdot g \cdot h + \frac{\rho_F}{2} \cdot v^2$$

1 Billardtisch (14 Punkte)

Auf einem 95 cm hohen Billardtisch stoßen zwei gleich schwere Kugeln der Masse $m = 200\text{ g}$ zentral und elastisch zusammen. Kugel 2 sei zu Beginn in Ruhe, Kugel 1 bewege sich mit einer Geschwindigkeit von $v = 10\frac{\text{m}}{\text{s}}$ auf Kugel 2 zu. Die Reibung ist in der gesamten Aufgabe zu vernachlässigen. Die Erdbeschleunigung beträgt $g = 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.

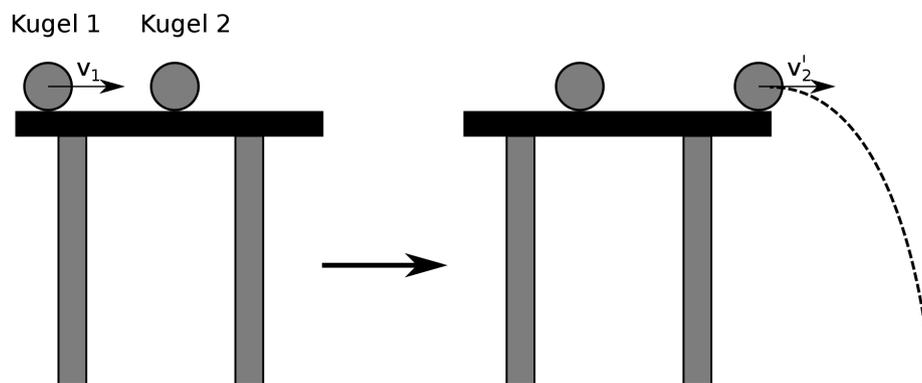
a) Welche Geschwindigkeit besitzt Kugel 2 nach dem Stoß? (Erläuterung oder Rechnung!) (**falsches Ersatzergebnis: $v = 14\frac{\text{m}}{\text{s}}$**) (4 Punkte)

Gehen Sie bei den weiteren Betrachtungen davon aus, dass der Billardtisch keine Banden besitzt.

c) Berechnen sie die Falldauer von Kugel 2, nachdem sie über die Tischkante gerollt ist! (**falsches Ersatzergebnis: $t_y = 0,5\text{ s}$**) (2 Punkte)

d) Mit welcher Geschwindigkeit in vertikaler Richtung trifft Kugel 2 auf dem Boden auf? (**falsches Ersatzergebnis: $v_y = 5,0\frac{\text{m}}{\text{s}}$**) (2 Punkte)

e) In welcher Entfernung s , mit welchem Geschwindigkeitsbetrag $|\mathbf{v}|$ und unter welchem Winkel α trifft die Kugel auf den Boden? (6 Punkte)



2 Mond (18 Punkte)

Ein Mond habe eine Masse von $M_M = 4,12900 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, den Durchmesser von $D_M = 10000 \text{ km}$ sowie eine Bahngeschwindigkeit auf der Oberfläche von $v = 500 \text{ m/s}$. Der Mond sei homogen, kugelförmig und rotiere um seine Schwerpunktsachse.

Hinweis: Rechnen Sie durchweg mit den exakten Zahlenwerten!

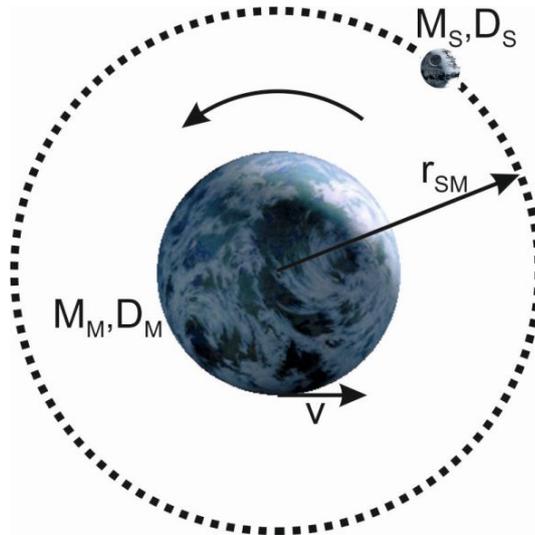
a) Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit sowie die Tagesdauer des Mondes. Geben Sie die Tagesdauer in Stunden an. (**Falsches Ersatzergebnis** $\omega = 9 \cdot 10^{-5} \text{ 1/s}$, $T = 24 \text{ h}$) (4 Punkte)

b) Berechnen Sie das Trägheitsmoment und den Drehimpuls des Mondes! (**Falsches Ersatzergebnis** $I_{Mond} = 1 \cdot 10^{37} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, $L_{Mond} = 1 \cdot 10^{33} \text{ kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$) (4 Punkte)

In der Umlaufbahn des Mondes werde eine homogene, kugelförmige Raumstation mit Material vom Mond erbaut. Die Station habe einen Durchmesser von $D_S = 150 \text{ km}$ und eine Masse von $M_S = 1,3 \cdot 10^{20} \text{ kg}$. Sie befindet sich auf einer geostationären Umlaufbahn des Mondes in einem Abstand von $r_{SM} = 30205 \text{ km}$ zur Drehachse des Mondes. Die Verlagerung der Drehachse/des Schwerpunktes des Systems durch den Bau der Station sowie die Massenabnahme des Mondes werden vernachlässigt.

c) Berechnen Sie das Trägheitsmoment der Raumstation für die Drehung um den Mond sowie das Trägheitsmoment des Systems bestehend aus Mond und Raumstation! (**Falsches Ersatzergebnis** $I_{Station} = 6 \cdot 10^{35} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, $I_{System} = 6 \cdot 10^{37} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$) (6 Punkte)

d) Um wie viele Sekunden ändert sich die Tagesdauer auf dem Mond durch den Bau der Raumstation? (4 Punkte)



3 Gemischte Aufgaben (8 Punkte)

a) Nennen Sie 3 Erhaltungssätze der Physik! (3 Punkte)

b) Was versteht man unter der Dispersion von Licht? Nennen Sie einen praktischen Fall, bei dem man diesen Effekt beobachten kann! (2 Punkt)

c) Die Erde hat einen Durchmesser von $D_E = 12700 \text{ km}$ sowie eine Bahngeschwindigkeit von $v = 461.785 \text{ m/s}$. Wie viele Umdrehungen schafft die Erde in einer Zeit von $t = 86400 \text{ s}$? (1 Punkte)

d) Welche Gleichung setzt den statischen, dynamischen sowie Schweredruck ins Verhältnis? Was passiert mit dem statischen Druck, wenn die Geschwindigkeit des Fluids ansteigt? (2 Punkte)