

Kernbeispiele aus Dynamik für den 1. Übungstest im Nov. 2014:

1. Die Kugel A mit der Masse m wird von einer um den Weg s zusammengedrückten Feder mit der Federkonstante D beschleunigt und trifft in einem **elastischen Stoß** auf die ruhende Kugel B mit Masse M . Mit welcher Geschwindigkeit fliegt Kugel B davon?

2. Bestimmung der Geschwindigkeit einer Gewehrkugel durch **unelastischen Stoß**. (Impulserhaltung, Energieerhaltung, potentielle Energie im Schwerfeld, Umwandlung von kinetischer in potentielle Energie und umgekehrt im Pendel)

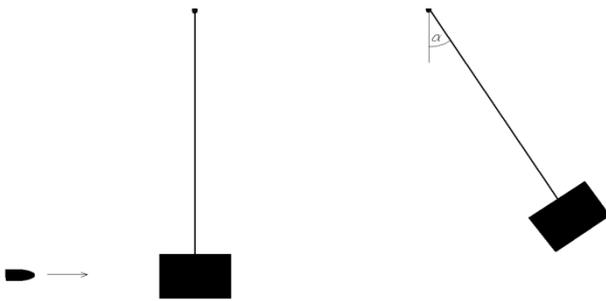
Die Kugel wird in einen ruhenden Holzblock geschossen und bleibt dort stecken. Der Holzblock ist als Pendel an einem masselosen Stab aufgehängt. Unmittelbar nachdem die Kugel im Holzblock stecken geblieben ist haben beide zusammen die Geschwindigkeit v_{end} . Das führt zu einer Auslenkung des Pendels bis zu einem maximalen Winkel der gemessen wird.

Masse des Holzblocks: $m_H=4\text{kg}$.

Länge des Pendels bis zum Schwerpunkt des Holzblocks: $L=2\text{m}$. Masse der Gewehrkugel: $m_K=20\text{g}$.

Gemessener Auslenkungswinkel: $\alpha = 50^\circ$

Wie schnell war die Gewehrkugel? Wie viel Energie ging verloren (als Deformationsenergie und Erwärmung von Holzblock und Gewehrkugel)?



Vorher

Maximale Auslenkung nachher

3. Eine Masse m_1 hängt zunächst ruhig an einem Seil, das über einem Rad aufgerollt ist. Das Rad ist ein Vollzylinder mit Masse m_2 und Radius R . Das Seil sei masselos. Dann wird die Masse m_1 ausgelassen und sinkt nach unten und beschleunigt dabei das Rad. Welche Geschwindigkeit erreicht die Masse m_1 nachdem sie eine Höhe h gesunken ist? Welche Momentanleistung vollbringt die Schwerkraft in diesem Moment?

4. (Zentripetalkraft) Ein Satellit umrundet die Erde in einer Kreisbahn in $h=400\text{ km}$ über dem Meeresniveau. Wie groß ist seine Geschwindigkeit? Wie lange dauert eine Erdumrundung? Welche kinetische Energie beinhaltet er, wenn seine Masse 300 kg beträgt? (Drücken Sie die Energie in Joule und in kWh aus.)

5. Der Rotor eines Elektromotors sei ein homogener Zylinder aus Eisen und Kupfer (mittlere Dichte $\rho = 8400\text{ kg/m}^3$) mit Radius $r=3\text{ cm}$ und Länge $L=10\text{ cm}$. Aus dem Stillstand erreicht er bei konstantem Drehmoment innerhalb von 2 s eine Drehzahl von $5000\text{ Umdrehungen/min}$. Wie groß ist das Drehmoment? Wie groß ist der Drehimpuls des Rotors am Ende der Beschleunigung? Welche mittlere Leistung musste dem Motor in dieser Zeit zugeführt werden?

6. Ein Zylinder mit Masse m und Radius r (sowie Länge L) rollt eine Höhe h_1 entlang einer schiefen Ebene (Winkel α , dieser ist klein sodass Schwerpunkt des Zylinders beim Absprung genau in Höhe h_2+r ist) hinab und fällt dann eine Höhe h_2 . In welchem Abstand w trifft er auf?

