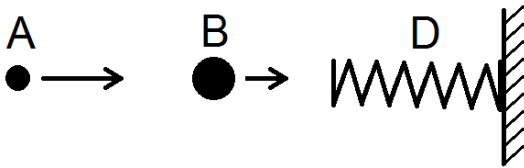
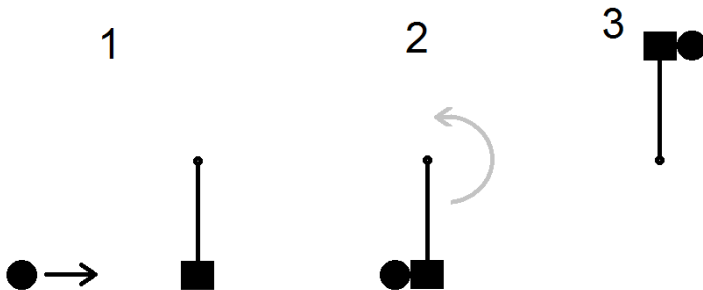


## 01\_Kernbeispiele aus Dynamik für den 1. Übungstest im Nov. 2015:

1. Die Kugel A mit der Masse  $m_A$  fliegt mit Geschwindigkeit  $v_A$  gerade auf die ruhende Kugel B zu, welche Masse  $m_B$  hat. Es kommt zu einem **elastischen Stoß**. Kugel B fliegt weiter zu einer Feder mit Federkonstante  $D$ . Um welche Strecke  $s$  wird die Feder gequetscht, bevor Kugel B wieder reflektiert wird?



2. Eine Eisenkugel mit Masse  $m_E$  fliegt mit  $v_E$  auf ruhenden Magneten der Masse  $m_M$  zu, der an einer Pendelstange der Länge  $L$  hängt (1). Die Pendelstange selbst sei masselos. Es kommt zu einem **unelastischen Stoß** und die Kugel bleibt am Magneten haften (2). Beide fliegen zunächst mit Geschwindigkeit  $v_G$  weiter und schwingen gemeinsam am Pendel nach oben bis zum höchsten Punkt (3). Wie groß muss  $v_E$  sein, damit das Pendel genau bis zum höchsten Punkt schwingt? Wieviel Energie  $E_V$  geht beim Aufprall der Kugel am Magneten verloren?

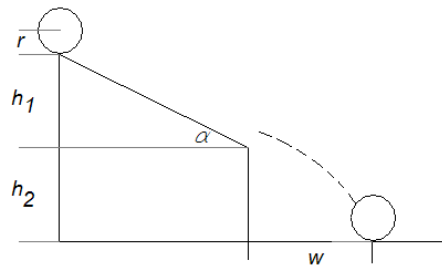


3. Eine Masse  $m_1$  hängt zunächst ruhig an einem Seil, das über einem Rad aufgerollt ist. Das Rad ist ein Vollzylinder mit Masse  $m_2$  und Radius  $R$ . Das Seil sei masselos. Dann wird die Masse  $m_1$  ausgelassen und sinkt nach unten und beschleunigt dabei das Rad. Welche Geschwindigkeit erreicht 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  $h=400$  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  $\rho = 8400$  kg/m<sup>3</sup>) mit Radius  $r=3$  cm und Länge  $L=10$  cm. Aus dem Stillstand erreicht er bei konstantem Drehmoment innerhalb von  $2$  s eine Drehzahl von  $5000$  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  $\alpha$ , 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?



### 7. Quadrocopter

Masse:  $M = 820 \text{ g}$

4 Rotoren mit Durchmesser 205 mm

- a) Mit welcher Geschwindigkeit muss Luft von den 4 Rotoren nach unten geblasen werden, damit der Quadrocopter in konstanter Höhe schwebt?
- b) Welche Motorleistung ist dazu mindestens notwendig?

