

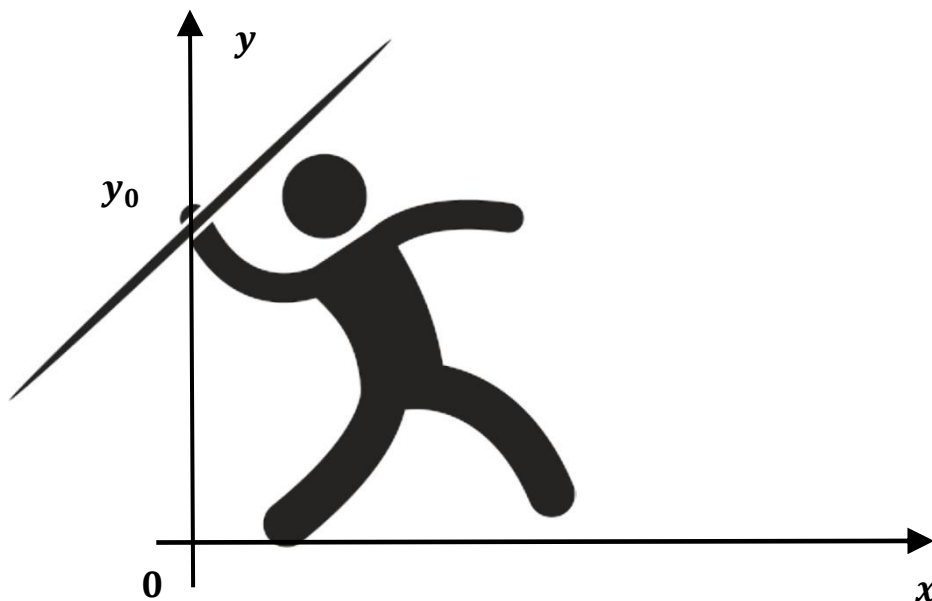
Wintersemester	2017/18	Blatt 1 (von 4)
Studiengang:	BTB / CIB 1	Semester 1
Prüfungsfach:	Physik 1	Fachnummer: 1011005 / 1072
Hilfsmittel:	Manuskript, Literatur, nicht programmierbarer Taschenrechner	Zeit: 60 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60

Aufgabe 1:

Speerwerfer

(18 Punkte)



Ein Speerwerfer wirft den Speer der Masse $m = 800 \text{ g}$ aus der Anfangshöhe $y_0 = 1,70 \text{ m}$ unter einem Winkel $\alpha = 40^\circ$ zur Horizontalen mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 30 \text{ m/s}$ ab. Im Weiteren soll der Luftwiderstand vernachlässigt und der Speer als Punktmasse betrachtet werden. Die Bewegung des Speeres wird im eingezeichneten Koordinatensystem nur in der x – und y – Richtung betrachtet.

- Berechnen Sie die maximale Wurfhöhe y_{max} , die der Speer erreicht.
- Bestimmen Sie den Geschwindigkeitsvektor des Speeres zum Zeitpunkt $t = 2,7 \text{ s}$.
- Geben Sie die Gleichung der Wurfparabel an, die die Bewegung des Speeres beschreibt.
- Berechnen Sie die Wurfweite, also die x – Koordinate des Auftreffpunkts am Boden.
- Berechnen Sie die mittlere mechanische Leistung des Speerwerfers, wenn die Abwurfphase inklusive Anlauf $\Delta t = 2 \text{ s}$ dauert und der mechanische Wirkungsgrad bei diesem Vorgang $\eta = 60 \%$ beträgt.

Wintersemester	2017/18	Blatt 2 (von 4)
Studiengang:	BTB / CIB 1	Semester 1
Prüfungsfach:	Physik 1	Fachnummer: 1011005 / 1072
Hilfsmittel:	Manuskript, Literatur, nicht programmierbarer Taschenrechner	Zeit: 60 Minuten

Aufgabe 2: Tank

(12 Punkte)

Ein Flüssigkeitstank ist zu Beginn eines Füllvorgangs leer und besitzt ein maximales Füllvolumen $V = 6,2 \text{ m}^3$. Der Tank soll über eine $l = 12 \text{ m}$ lange horizontale Rohrleitung mit Ethylenglycol ($\eta = 0,0208 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ und $\rho = 1,11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$) befüllt werden, wobei der Rohrdurchmesser zunächst $d_0 = 2,4 \text{ cm}$ beträgt.

Der Füllvorgang erfolgt durch eine Pumpe, die die Füllflüssigkeit unter dem Druck $p_0 = 7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ in das Rohr drückt. Am Rohrausgang im Tank herrscht Luftdruck ($p_1 = 1 \text{ bar}$).

- Berechnen Sie den Volumenstrom und den Massestrom bei diesem Füllvorgang.
- Berechnen Sie den Zeitraum Δt_0 in dem der Tank vollständig befüllt wird.

Der Zeitraum bis zur vollständigen Befüllung des Tankes soll nun halbiert werden. Dazu wird der Rohrdurchmesser der Zuleitung auf d_1 vergrößert.

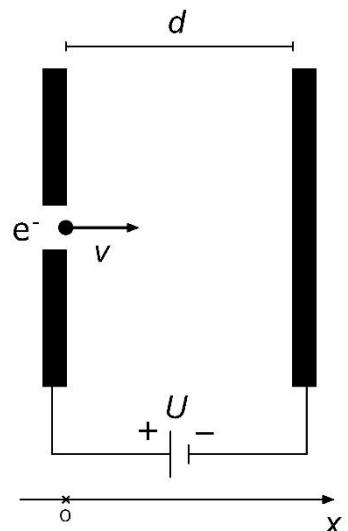
- Berechnen Sie, um wieviel Prozent der Rohrdurchmesser vergrößert werden muss.

Aufgabe 3: Elektron im E – Feld

(8 Punkte)

In das homogene Feld eines Plattenkondensators mit Plattenabstand $d = 10 \text{ cm}$ wird ein Elektron mit der Geschwindigkeit $v = 4,59 \cdot 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ horizontal eingeschossen. An den Platten des Kondensators liegt die konstante Spannung $U = 100 \text{ V}$.

- Begründen Sie durch Rechnung, dass das Elektron die rechte Platte des Kondensators nicht erreichen kann und skizzieren Sie den Kondensator mit E – Feld.
- Bestimmen Sie die x – Koordinate des Umkehrpunktes, d.h. also des Punktes, an dem das Elektron umkehrt und sich wieder nach links bewegt.



Angaben: $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ und $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

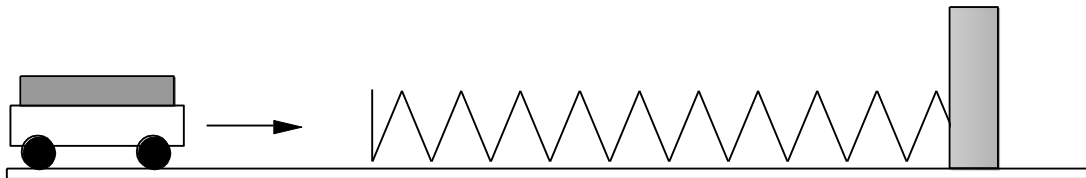
Wintersemester	2017/18	Blatt 3 (von 4)
Studiengang:	BTB / CIB 1	Semester 1
Prüfungsfach:	Physik 1	Fachnummer: 1011005 / 1072
Hilfsmittel:	Manuskript, Literatur, nicht programmierbarer Taschenrechner	Zeit: 60 Minuten

Aufgabe 4: Impuls

(9 Punkte)

Ein Wagen 1 der Masse $m_1 = 120 \text{ g}$ bewegt sich waagrecht mit der Geschwindigkeit $v_1 = 2,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Der Wagen trifft auf eine einseitig eingespannte Schraubenfeder, deren Masse im Weiteren vernachlässigt werden soll. Der Wagen drückt die Feder um $s = 5 \text{ cm}$ zusammen und kommt dadurch zum Stillstand.



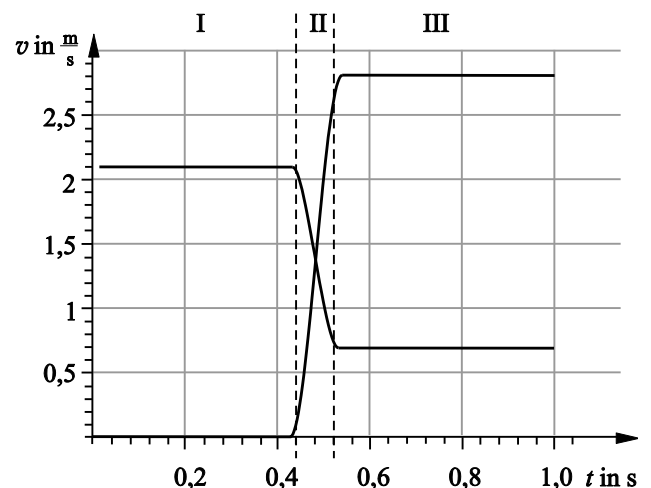
a) Geben Sie die Energieumwandlung an.

Berechnen Sie die Federkonstante, wenn man von einem linearen Kraftgesetz ausgehen kann.

Der Wagen 1 trifft vollkommen elastisch auf einen ruhenden Wagen 2 der Masse m_2 . Rechnergestützt wurde das nebenstehende $v(t)$ – Diagramm aufgenommen.

b) Beschreiben Sie den Gesamtvorgang. Unterscheiden Sie dabei die Abschnitte I bis III.

c) Berechnen Sie das Verhältnis $\frac{m_1}{m_2}$ der Massen der beiden Körper.



Hinweis: Lesen Sie dazu die erforderlichen Daten aus dem Diagramm ab.

Wintersemester	2017/18	Blatt 4 (von 4)
Studiengang:	BTB / CIB 1	Semester 1
Prüfungsfach:	Physik 1	Fachnummer: 1011005 / 1072
Hilfsmittel:	Manuskript, Literatur, nicht programmierbarer Taschenrechner	Zeit: 60 Minuten

Aufgabe 5: Newton

(5 Punkte)

Ein Skiläufer gleitet einen Hang geringer Neigung mit konstanter Geschwindigkeit herab.

- a) Beschreiben Sie den Sachverhalt unter Verwendung des Trägheitsgesetzes.

Ein Betonteil hängt am Halteseil eines Krans in Ruhe.

- b) Erläutern Sie das Wechselwirkungsprinzip an diesem Beispiel.

***Hinweis:* Eine Skizze kann bei der Beschreibung hilfreich sein.**

Aufgabe 6: Die Erde dreht sich....

(8 Punkte)

Die Erde dreht sich an einem Tag einmal um ihre eigene Achse. Berechnen Sie unter der Annahme, dass die Erde eine homogene, regelmäßige Kugel ist, die folgenden Größen.

- a) Winkelgeschwindigkeit
- b) Dichte
- c) Massenträgheitsmoment
- d) Rotationsenergie

Angaben: Erdradius $r = 6378$ km, Erdmasse $M = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg, $V_{Kugel} = \frac{4}{3} \pi r^3$