

Lycée cantonal de Porrentruy

Maturité 2008

Physique bilingue

Klasse 302 C&D, 10. Juni

Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Wörterbuch Deutsch-Französisch.

Zur Verfügung stehende Zeit: 2h30.

Alle 10 Aufgaben haben dasselbe Gewicht (6 Punkte pro Aufgabe).

- Für die Note 6 genügen 48 Punkte.
- Für die Note 4 genügen 29 Punkte.

Rechtfertigen Sie bitte alle Ihre Antworten.

Aufgabe 1

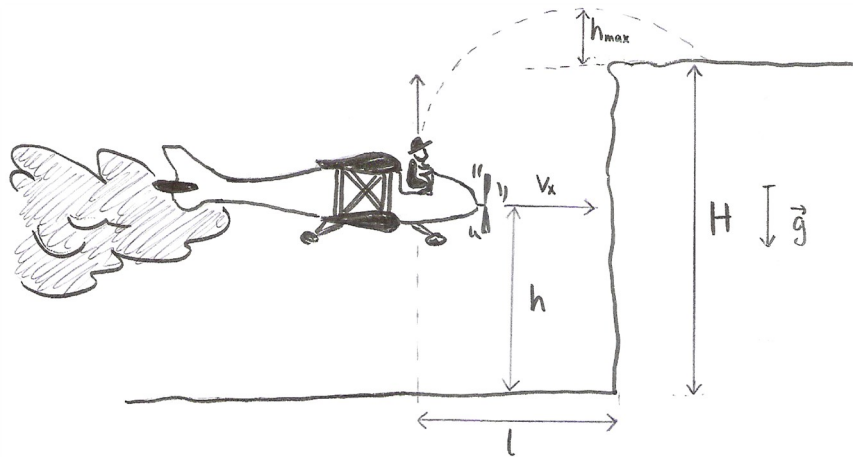
Der schwedische Abenteurer Bjorn Quilometriq erlebt eine gefährliche Lage: sein Flugzeug ist ausser Kontrolle und fliegt horizontal (mit Geschwindigkeit v_x bei einer Höhe h über den Boden) gegen eine Felsenküste der Höhe H . Bei einer Distanz l der Felsenküste beschliesst Bjorn, den Schleudersitz zu benutzen. Der Sitz wird vertikal geschleudert. Falls die maximal von Bjorn erreichte Höhe h_{max} ist, bestimmen Sie...

- die vertikale Schleudergeschwindigkeit;
- der Abstand zwischen dem Landenpunkt und dem Rand der Felsenküste.

Numerische Angaben:

$$v_x = 216 \text{ km/h} \quad H = 106 \text{ m} \quad h = 66.0 \text{ m} \quad h_{max} = 5.00 \text{ m} \quad g = 10.0 \text{ m/s}^2$$

$$l = 200 \text{ m}$$



Aufgabe 2

Der Einfachheit halber betrachtet man hier die Bahnen der Planeten um die Sonne als kreisförmig. Die Sternperiode von Jupiter um die Sonne ist T . Falls die maximal durch Jupiter auf die Erde ausgeübte Gravitationskraft F_{max} ist, finden Sie...

- den mittleren Abstand zwischen Jupiter und der Sonne, in AE (1 AE ist der mittlere Abstand Erde - Sonne, $1.49 \cdot 10^8 \text{ km}$).
- die Masse Jupiters;

Numerische Angaben:

$$T = 11.86 \text{ Jahre} \quad F_{max} = 1.93 \cdot 10^{18} \text{ N} \quad M_E = 5.974 \cdot 10^{24} \text{ kg} \quad M_S = 1.989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

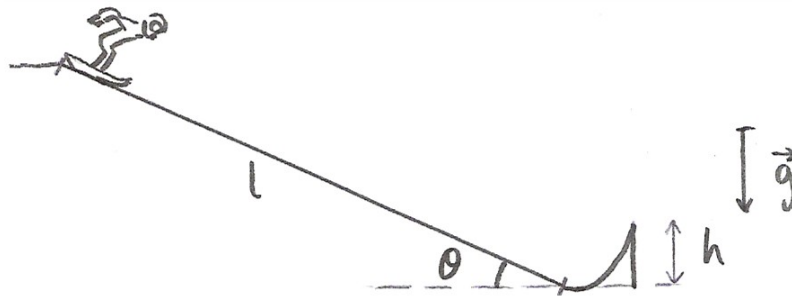
Aufgabe 3

Um eine Figur im akrobatischen Ski auszuführen, fährt James Espoor (Masse m) über eine Piste der Länge l , die von θ mit der Horizontalen geneigt ist. Die Gleitreibungszahl der Piste ist μ_G . Am Ende der Piste gibt es ein reibungsfreies Sprungbrett der Höhe h .

- Welche Höhe über das Sprungbrett erreicht James?
- Berechnen Sie die Arbeit der Reibungskraft.

Numerische Angaben:

$$l = 10.0 \text{ m} \quad \theta = 23.6^\circ \quad \mu_G = 0.11 \quad g = 10.0 \text{ m/s}^2 \quad h = 1.00 \text{ m} \quad m = 68 \text{ kg}$$



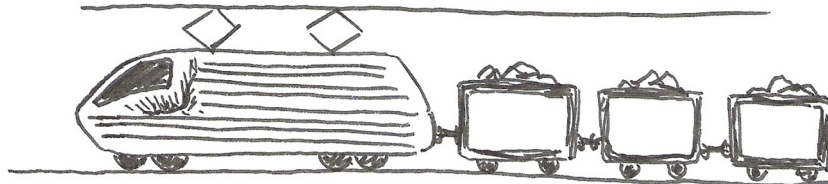
Aufgabe 4

Drei Wagen der Masse m sind an einer Lokomotive gekoppelt. Bisher in Ruhe übt die Lokomotive eine Zugkraft F auf den ersten Wagen.

- Welche Kraft übt der erste Wagen auf den Zweiten?
- Welche Kraft übt der zweite Wagen auf den Dritten?
- Welche Distanz wird der Zug während der Zeit t zurücklegen?

Numerische Angaben:

$$m = 10.0 \text{ t} \quad F = 3.30 \cdot 10^4 \text{ N} \quad t = 20.0 \text{ s}$$

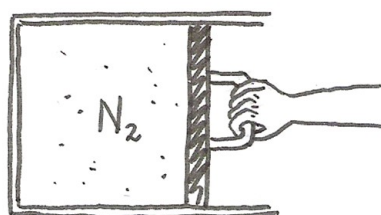


Aufgabe 5

Ein zylindrischer Kolben der Länge l ist mit einer Masse m von Stickstoffdioxid gefüllt. Das Gas befindet sich anfangs beim Atmosphärendruck p_a . Wenn die Temperatur des Gases von ΔT erniedrigt wird, welche Kraft muss man auf den Kolben ausüben, damit er sich nicht bewegt?

Numerische Angaben:

$$l = 20.0 \text{ cm} \quad m = 14.0 \text{ g} \quad M_N = 14 \text{ g/mol} \quad p_a = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad \Delta T = 9.6 \text{ K}$$



Aufgabe 6

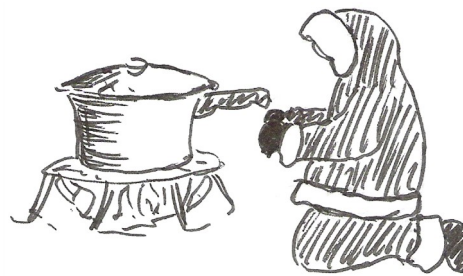
Im Ausflug im Groenland merken Sie, dass die Luft- und Eistemperatur, sowie die Temperatur Ihrer Sachen, θ_1 ist. Ihr Führer Karo Trappei erlaubt Ihnen, eine kurze Teepause zu machen. Sie legen also eine Masse M Eis in einem Kupfertopf der Masse m . Der Topf sei vom Äusseren thermisch isoliert. Falls der Tee eine Temperatur θ_2 während der Zeit t erreichen soll, wie hoch muss die Leistung des Feuers mindestens sein?

Numerische Angaben:

$$\theta_1 = -30^0 \text{ C} \quad M = 1.0 \text{ kg} \quad m = 0.56 \text{ kg} \quad \theta_2 = 90^0 \text{ C} \quad t = 3 \text{ Min. } 20 \text{ s}$$

$$c_{Eis} = 2100 \cdot 10^3 \text{ J/kg}\cdot\text{K} \quad c_{H_2O} = 4190 \cdot 10^3 \text{ J/kg}\cdot\text{K} \quad c_{Cu} = 3.85 \cdot 10^2 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

$$L_S = 3.34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$$



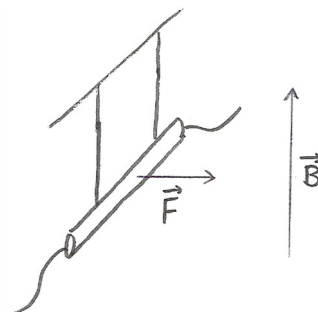
Aufgabe 7

Ein Leiter der Länge l hängt in der Richtung Norden-Süden durch zwei masselose Drähte an der Decke. Dazu gibt es noch ein Magnetfeld B , das von unten bis oben gerichtet ist. Ein Strom fliesst durch den Leiter, und so wirkt eine Kraft F auf den Leiter, vom Westen nach Osten.

- (a) Welcher Strom fliesst durch den Leiter? in welcher Richtung?
- (b) Wieviel Elektronen überqueren pro Sekunde den Leiterquerschnitt? in welcher Richtung fliegen Sie?

Numerische Angaben:

$$l = 20 \text{ cm} \quad B = 7.0 \cdot 10^{-4} \text{ T} \quad F = 4.5 \cdot 10^{-7} \text{ N} \quad q_e = -1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$



Aufgabe 8

Jagdscene in der Savane. Ein Leopard der Masse m_1 springt mit der Geschwindigkeit v_1 auf einen jungen Thomsonspringbock der Masse m_2 und der kinetischen Energie E_{k2} ; er bleibt an

ihm gehängt. Falls die Richtung der Katze einen Winkel θ mit der des Wiederkäuers aufweist, was ist die Endgeschwindigkeit (Vektor) der Tiere? Welcher Prozentsatz der kinetischen Energie wurde dabei verloren?

Numerische Angaben:

$$m_1 = 52.0 \text{ kg} \quad v_1 = 90.0 \text{ km/h} \quad m_2 = 8.00 \text{ kg} \quad E_{k2} = 1.60 \text{ kJ} \quad \theta = 36.9^\circ$$

Aufgabe 9

Zwei Punktladungen q_1 und q_2 befinden sich in \vec{r}_1 und \vec{r}_2 .

(a) Bestimmen Sie das elektrische Feld in \vec{r}_3 .

(b) Welche elektrische Kraft würde da auf ein Proton wirken?

Numerische Angaben:

$$q_1 = -3 \text{ nC} \quad q_2 = 4 \text{ nC} \quad \vec{r}_1 = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ m} \quad \vec{r}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ m} \quad \vec{r}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} \text{ m}$$

$$k = 8.99 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

Aufgabe 10

Wenn es ein Bastelmädchen gibt, dann ist es Anna Kolyth; in Elektrizität hat sie aber noch einige Fortschritte zu machen. Letztlich hat sie einen kleinen Stromkreis gebastelt (siehe Abbildung). Es gibt zwei Arten von Widerständen, R_1 und R_2 und die Spannungsquelle ist ΔV . Helfen Sie ihr!

(a) Welcher Widerstand nützt nichts?

(b) Welcher Strom fließt durch die Spannungsquelle?

(c) Welches Widerständepaar muss man umtauschen, um den Strom durch die Spannungsquelle zu vergrößern?

Numerische Angaben:

$$R_1 = 1.7 \Omega \quad R_2 = 3.9 \Omega \quad \Delta V = 12 \text{ V}$$

