

Aufgaben von Zetteln

2.2 Aufzuch

Ansätze:
- Kräfte: $F_g = m \cdot g, F_N$ (Normalkraft).
- Bewegungsgleichung nach oben: $F_N - F_g = m \cdot a \implies F_N = m \cdot (g + a)$.
- Bewegungsgleichung nach unten: $F_N - F_g = m \cdot (-a') \implies F_N = m \cdot (g - a')$.
- Bewegungsgleichung:
 $F_N = m \cdot (g - a'') \implies a'' = g - \frac{F_N}{m}$.

3.1 Flaschenzug

Ansätze:
→ Bewegungsgleichugn aller Massen aufstellen, mithilfe der Summe aller wirkenden Kräfte (z.B. Seilkraft)
→ Dann überlegen wie Beschleunigungen der Massen zueinander stehen, z.B. über Überlegung der zurückgelegten Strecke. ($a_1 = a_2$ oder $a_1 = 2a_2$)
→ Nach Seilkraft oder Beschleunigung umformen.

Leistung 4.3

Ansätze:
- **Gegeben:** - Lokmasse $M = 100\text{ t} = 100 \cdot 10^3\text{ kg}$, Zeit $t = 10\text{ s}$, Leistung $P(t) = \frac{1\text{ MW}}{10}$. - $t = 10^5 \cdot t\text{ W}$.
- **(a) Geschwindigkeit und zurückgelegter Weg:** - Energie $E = \int_0^{10} P(t) dt$
- Kinische Energie: $E = \frac{1}{2} M v^2$
- Zurückgelegter Weg: $s = \int_0^{10} v(t) dt$,
- **(b) Geschwindigkeit mit angehängten Wagen:** - Gesamtmasse M_{ges}
- Geschwindigkeit: $v = \sqrt{\frac{2E}{M_{ges}}}$

5.2

Impulserhaltung im Ufersystem:
 $m_H \cdot v_H^U = m_F \cdot v_F^U$
Dann relativgeschwindigkeit zum Fluss:
 $v_F^U = v_{rel} = v_H^U - v_F^U$

5.3

→ $v_x^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$
→ $E_{kin} = E_{span} \Rightarrow 0.5mv_x^2 = 0.5kd^2$
→ Statisch mit Kräften: $F = mg = -kd$
→ v_{max} Errechnen mit Energieerhaltung!

6.2

→ Winkel mithilfe Geometrischer Überlegung:
 $\alpha_2 = \arcsin\left(\frac{b}{2R}\right)$
→ Impulserhaltung bezüglich der Tangentialen Achse, impuls überträgt sich nur tangential und addiert sich nur vektoriell auf null!

6.3 Schuss auf Holzklotz

→ Über die gewonnenen Potentielle Energie ausrechnen wie schnell nach dem Stoß, dann damit und Impulserhaltung auf die Geschwindigkeit der Kugel schließen.
→ Mit der Energieerhaltung rechnen, dass $E_{ges} = E_{kin}^{vorher} = E_{kin1} + E_{kin2} + E_{waerme}$

Bierdose 7.1

→ Problem auf eine Dimension begrenzen, dann Schwerpunkt von Dose und Schwerpunkt von Wasser addieren und durch Gesamtmasse teilen.
→ Drehmomentsbilanz immer mit $\vec{r} \times \vec{F}$

7.2 Mesch auf Leiter

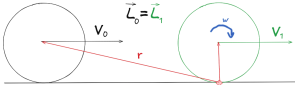
→ Kräftegleichgewicht in jeder Dimension aufstellen.
→ Dann Drehmomentsbilanz bezüglich Drehachse.

8.1 Rollende Kugel

→ Betrachte Drehmoment bezüglich rotationspunkt (Auflagepunkt)
→ Nutze Bewegungsgleichung: $ma = F_{abhang} - F_{rot}$ wobei F_{rot} aus $M = F_{rot} \cdot r = I\alpha_{rot}$ stammt.
→ Über Energie: $E_{pot} = E_{trans} + E_{rot}$ Dann nach v^2 umstellen, und dann
 $s = \frac{1}{2} at^2$ mit $v = at \Rightarrow t = \frac{v}{a}$ Daraus folgt: $a = \frac{1}{2} \frac{v^2}{s}$

8.2 Billardkugel

→ Drehimpuls ist erhalten!



$\vec{r} \times \vec{p}_0 = I\omega_1$ Dabei ist $I = I_s + mR^2$

8.3 Unwucht ansatz

→ Ansatz Drehimpuls ist additiv. $L = L_1 + L_2$
Wenn die Rotation, nicht in gleicher Ebene stattfindet (Hantel, HANTEL.,
→ $\vec{\omega} \times \vec{r} = \vec{v}_i$
→ Drank denken welche Vektoren Zeitabhängig sind etc.

9.1

→ Fluide stehen senkrecht zu ihr wirkenden Kraft.

Venturi Rohr

→ Nutze $A_1 v_1 = A_2 v_2$
→ Bernoulie: $\rho v_1^2 + p_1 = \rho v_2^2$ mit Δp arbeiten und nach v_1 umstellen
→ Dann Δp errechnen mit: $mg = \Delta p A$ wobei $m = \rho_2 A h$ ist.

Auslaufendes Fass

→ Energie: $E_{kin} + E_{pot} = E_{pot}(0) = constant$
→ Bernoulie: $\rho gh = \frac{1}{2} \rho v_1^2$ damit Auslaufgeschwindigkeit.
bzw. $p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$
→ Volumenstrom aus dem Fass: $Q = A_1 \cdot v_1$
→ Volumenänderung: $\frac{dV}{dt} = -Q$
→ Volumenänderung von Fass bzgl. Höhe: $Q = A_{fass} \cdot h(t)$
→ DGL Lösen für h
→ Rückstoßkraft: $F_{rueck} = \dot{m} \cdot v$ mit $m = \rho Q = \rho V \frac{\pi d^2}{4}$

10.1 Gleichgewicht Auftrieb

→ Kräfte $F_{Auftrieb} = F_{Gewicht}$
nutze Höhenformel: $\rho = \rho_0 \exp\left(\frac{\Delta h}{h_f}\right)$ mit $h_f = \frac{\rho_0}{\rho_0 \cdot g}$
stabiles Gleichgewicht: Objekt returns to position after being moved
labiles Gleichgewicht: Object does not return after slightest movement
indifferent Gleichg: unbestimmt ob stabil/labil
Test: um distanz x bewegen -> $m_b \cdot \ddot{x} = m_p \cdot g - V_p (H + x) g$
wird um harmonic Oszillator wenn stabiles GG: $\ddot{x} = -kx$

11.1.b)

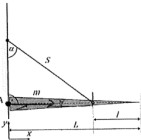
Wasser w verdampft komplet durch die Hitze, die von einem Block b abgegeben wird.
 $c_b m_b (T_b - T_{equil}) = c_w m_w (T_{equil} - T_w) + \lambda_w m_w$ (Wärmeenergie des Blocks wird in increase of T_w und in Zustandsänderung des Wassers geführt, $T_{equil} = 100^\circ\text{C}$) da Wasser dort bei Normaldruck anfängt zu kochen.

12.2 Carnot-Prozess

skizze T-S Diagramm:
Carnot ist ein Rechteck (oben links start 1-4 im Uhrzeigersinn)- isotherm - adiabat. - isotherm - adiabat.
 $dQ = TdS$ Integral $\Rightarrow Q_{12} = \Delta T_H = (S_2 - S_1) T_H$ using energy on rectangle, losing energy under rectangle
Wirkungsgrad: $\eta = \frac{W}{Q_{12}} = \frac{Q_{12} - Q_{34}}{Q_{12}} = 1 - \frac{Q_{34}}{Q_{12}} = 1 - \frac{T_H}{T_L}$

Altklausuraufaben

Atwoodsche Maschine:
Wenn Rollen nicht Masslos und so:
An der Rolle wirken 2 Drehmomente, einmal die Seilkraft oben (die auch block 1 zieht) und einmal die Seilkraft nach unten, die den Block m_2 hält.
Statik, Balken:
 $F_z = F_g$
Und $F_x = F_3$ Wobei man F_3 über eine Drehmomentsbilanz erhält.
Plattform



Man weiß nur F_3 , Angaben soll man Kräfte auf Gelenk A.
→ F_x ist einfach Seilkraftanteil $F_x = F_3 \sin(\alpha)$
→ Richtung von F_y kennen wir, also nur Betrag fehlt, diesen Erhalten wir durch Summe aller Kräfte: $F_y = mg - \cos \alpha$

Umlaufbahn und so

→ Mit Energien (Ekin und Epot) auf geschwindigkeit.
→ Mit Kräfte auf beschleunigung

Stirling Motor

Wirkungsgrad: $\varepsilon = \frac{|\Delta W|}{Q_{zu}}$, das heißt bei Stirling ist Q_{zu} nur während der ersten Isothernen expansion, und die Arbeit nur während der isochoren prozesse:
Am Ende: $\varepsilon = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$

Trägheitsmoment

Trägheitsmomente sind additiv bezüglich der selben achse, Satz von Steiner, darauf achten immer die Richtigen Massen Und radien zu verwenden!!!

WICHTIGE TRÄGHEITSMOMENTE:

a)		Eine Punktmasse im Abstand r um eine Drehachse.	$I = m r^2$
b)		Ein Zylindermantel, der um seine Symmetrieachse rotiert, für eine Wandstärke d << r.	$I \approx m r^2$
c)		Ein Völzylinder, der um seine Symmetrieachse rotiert.	$I = \frac{1}{2} m r^2$

Kugel: $\frac{2}{5} MR^2$
Dünnr Stab im Massenmittelpunkt: $\frac{1}{12} ML^2$
Dünnr Stab am Ende: $\frac{1}{3} ML^2$

Selim-altklausur

Anfahren

→ Benötigte Kraft ist
 $F = \underbrace{Ma}_{\text{Kraft für endgeschwindigkeit}} + \underbrace{Mg \sin(\beta)}_{F_g \text{ kompensieren}}$
dabei ist $a = \frac{v}{\Delta t}$

Katzensprung

Katze hat die Relativgeschwindigkeit v, also im Laborsystem: $v_{katze} = v - v_1$ Dabei ist v_1 die geschwindigkeit des schlittens, wie er sich wegbe- wegt.
Impulserhaltung während dem Absprung: $mv_{katze} = Mv_1$ Das auflösen
Danach Impulserhaltung nach LAndung: $mv_{katze} = (M + m)v_2$

Wandkran/Balken

→ Drehmomentsbilanz ($F_3 = 0.5 \tan(\alpha) Mg$), wenn Seil gerade und Winkel azwischen Wand und Balken)

Weltraumschrott

→ Impulserhaltung $v' = \frac{m}{M+m} v$ Inelastischer Stoß, energie ist nicht er- halten.
→ $L_1 = L_2 \Rightarrow xmv = I\omega$; $\omega = \frac{2\pi}{T}$

Atwood

→ Statischer Fall, $F_3 = m_2 g$
→ $m_1 a = F_3$; $m_2 a = m_2 g - F_3$ Nach a auflösen

Luftblase

→ Wir wissen $p_0 V_0 = nRT_0$ weiter können wir mit der gleichen Formel die Stoffmenge bestimmen, also nR mit anderen Anfangsbedingungen: $nR = \frac{p_1 V_1}{T_1}$, dann muss man nur noch den Druck am Boden des Sees bestimmen mit der Forlem für Hydrostatischen Druck: $p = p_0 + \rho g \Delta h$

Venturiedüse

→ Nutzen zuerst die KONTinuitätsgleichung $A_1 v_1 = A_2 v_2$ und dann Bernoullie glichungen, um auf einen Ausdruck von $v_1(\rho, \Delta p)$ zu kommen
→ Dann für $\dot{V} = A_1 v_1$ einsetzen. Auffassen welche Durchmesser und Geschwindigkeiten zusammenhängen.

Kreisprozess:

Isochorer Prozess hat kein Delta W aber verliert Wärmeenergie
Der isothermeprozess leistet arbeit und bekommt wärmeenergie
Bei der b) einfach dei Arbeitsintegrate:
Arbeit bei Adiabatscher veränderung: $p_1 V_1^\gamma = pV^\gamma$

2007

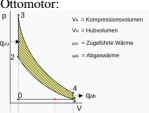
geostationärer statelit

Über die Zeit gehen, die der Satelit pro umdrehung braucht (1Tag)
 $v = \frac{2\pi R_s}{T}$ Und mit $F_{pot} = F_z$
Wichtig noch: $g = \frac{GM}{R^2}$ mit G=gravi und M Masse der Erde.

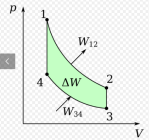
Kettenkarussell

Kräfte: F_S = Seilkraft F_g =Gravitation F_C =zentripetal (F_C resultiert aus F_S und F_g) $F_C = \frac{mv^2}{R}$, $v = \omega \cdot R$

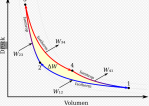
Kreisprozesse:



Stirling Motor:



Carnot Prozess:



www.joni.science