

Schriftliche Aufnahmeprüfungen **FRÜHJAHR 2005****PHYSIK** (deutsch)

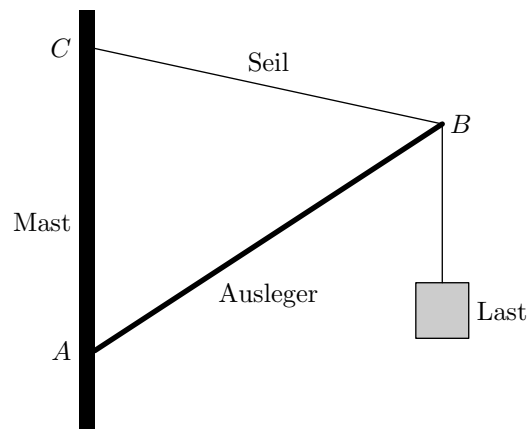
Die Resultate müssen den **vollständigen Lösungsweg** und **alle Zwischenresultate** enthalten.
(*Beschluss der Aufnahmeprüfungskommission vom 15.9.2000*)

1. Mechanik: Statik

Ein Kran-Ausleger besteht aus einem homogenen Balken AB (Länge $AB = 4\text{ m}$; Gewicht 450 N). Er ist bei A an einem senkrechten Mast befestigt und schliesst mit dem Mast einen Winkel von 60° ein. Das Ende B ist mit einem Seil BC mit dem Mast verbunden. Das Seil schliesst mit dem Mast einen Winkel von 70° und mit dem Kran-Ausleger einen Winkel von 50° ein. Am Punkt B ist eine Last (Gewicht $1,8\text{ kN}$) angehängt.

- Welchen Kraftarm hat die Kraft im Seil, die am Punkt B angreift? (2 P)
- Welche Kraft (Betrag) übt das Seil auf den Kran-Ausleger aus? (2 P)
- Welche Kraft (Betrag; Richtung gegenüber der Waagrechten) übt der Mast im Punkt A auf den Kran-Ausleger aus? (4 P)

Die nachfolgende Skizze ist nicht massstäblich!

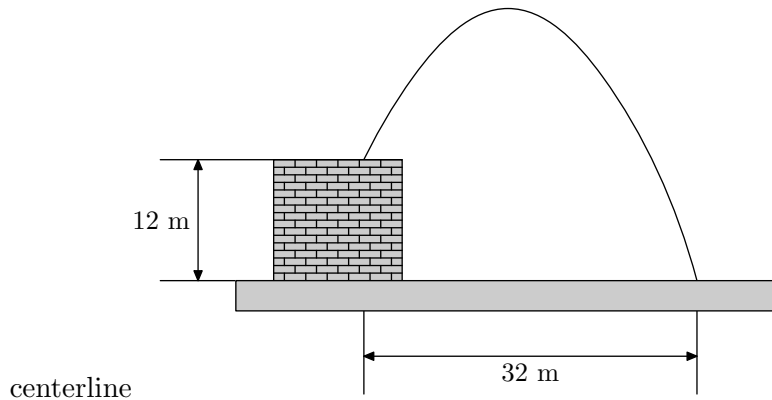


2. Mechanik: Kinematik

Vom Flachdach eines 12 m hohen Hauses wird ein Stein „steil“ nach oben geworfen. Der Stein schlägt 6,4 Sekunden nach dem Abwurf in 32 m Entfernung (waagrecht gemessener Abstand) auf den Erdboden. Wir setzen näherungsweise $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Mit welcher Anfangsgeschwindigkeit und unter welchem Winkel (gemessen gegen die Waagrechte) wurde er geworfen? (4 P)
- Mit welcher Endgeschwindigkeit und unter welchem Winkel (gemessen gegen die Waagrechte) schlägt er auf? (4 P)

Die nachfolgende Skizze ist nicht massstäblich!



3. Wärmelehre: Ideales Gas

Man benutze die Gleichung für das ideale Gas, um die folgenden, von einander unabhängigen Aufgaben zu lösen:

- Bei 18°C und 1 bar besitzen 1,29 Liter eines idealen Gases eine Masse von 2,71 g. Berechnen Sie die molekulare Masse in der Masseneinheit u sowie die Masse eines mols in der Masseneinheit g! (4 P)
- Welches Volumen nehmen 8,0 g molekularer Sauerstoff bei 15°C und 0,987 bar ein? (2 P)
- Man bestimme die Dichte von Methan CH_4 bei 20°C und 5 bar! (2 P)

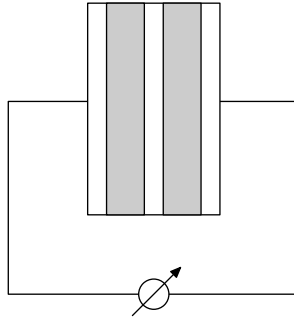
4. Elektrostatik

Gegeben ist ein Platten-Kondensator mit einem Plattenabstand $d = 4 \text{ cm}$. Nach dem Laden des Kondensators und Trennung von der Spannungsquelle misst man mit einem Voltmeter, dessen Innenwiderstand als unendlich gross angenommen werden darf, eine Spannung von 2 kV zwischen den Platten.

- Man schiebt sorgfältig eine 1 cm dicke, isolierte Aluminiumplatte zwischen die Kondensatorplatten, sodass auf jeder Seite 1,5 cm Abstand zwischen der Kondensatorplatte und der neuen Platte bleibt. Welchen Einfluss hat das auf die Anzeige des Voltmeters? (2 P)
- Man schiebt zusätzlich sorgfältig je eine 1,5 cm dicke, isolierte PVC-Platte zwischen die Kondensatorplatte und die neue Aluminiumplatte, sodass der ursprüngliche Zwischenraum jetzt vollständig ausgefüllt ist. Welchen Einfluss hat das auf die Anzeige des Voltmeters? (2 P)

- Was zeigt das Voltmeter an, wenn man es zwischen *einer* Kondensatorplatte und die neue Aluminiumplatte schaltet? (2 P)
- Welche elektrische Feldstärke herrscht zwischen *einer* Kondensatorplatte und der neuen Aluminiumplatte? (2 P)

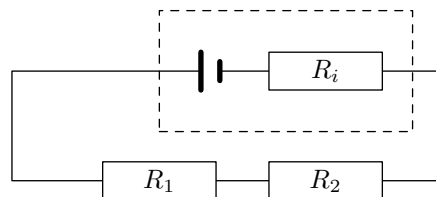
Die nachfolgende Skizze zur Aufgabe 4 ist nicht massstäblich!



5. Elektrodynamik

Zwei Widerstände ($R_1 = 12 \Omega$; $R_2 = 2,4 \Omega$) werden in Serie geschaltet und mit den Klemmen einer Spannungsquelle (z.B. einer Batterie) verbunden. Die Spannungsquelle hat eine Ruhespannung $U_0 = 75,0 \text{ V}$ und einen Innenwiderstand $R_i = 0,6 \Omega$.

- Welchen Betrag hat die Stromstärke im Stromkreis? (2 P)
- Welche Spannungen herrschen über den zwei Widerständen R_1 und R_2 ? (3 P)
- Wie gross ist die Klemmenspannung? (1 P)
- Wie gross ist der Kurzschluss-Strom, also der Strom, der (theoretisch) fließen würde, wenn man die Serieschaltung der beiden Widerstände durch einen dicken Kupferdraht ersetzen würde? (2 P)



6. Wellenlehre

Wir betrachten einen linearen Wellenträger, zum Beispiel ein Seil. In der positiven x -Richtung beginnt sich zur Zeit $t = 0$ eine Transversal- oder Querwelle auszubreiten. Sie hat eine Geschwindigkeit von $c = 2 \text{ m/s}$. Das Nullpunkt-Teilchen, das heisst der Oszillator mit $x = 0 \text{ cm}$, bewegt sich als erstes in der positiven y -Richtung. Die Amplitude ist 10 cm ; die Frequenz ist $0,5 \text{ Hz}$.

- Wie gross ist die Wellenlänge? (1 P)
- Wann beginnt das Teilchen bei $x = 150 \text{ cm}$ zu schwingen? (2 P)
- Welche Phase und welche Elongation (=Auslenkung) hat das Teilchen mit $x = 150 \text{ cm}$ bei $t = 2 \text{ Sekunden}$? (3 P)
- Wie gross ist die x -Koordinate des Teilchens, das zur Zeit $t = 0,5 \text{ s}$ eine Elongation von $y = 4 \text{ cm}$ besitzt? (2 P)