

Experimentalphysik I

Wintersemester 2010/2011

Prof. Dr. A. Zilges / Dr. K.O. Zell / J. Endres / A. Sauerwein



Testklausur 15. Dezember 2010

Version A

Erlaubte Hilfsmittel: Ein doppelseitig HANDBeschriebenes DIN A4-Blatt mit beliebigen Aufzeichnungen und ein Taschenrechner. Der Taschenrechner darf nicht programmierbar sein, bzw. der Programmspeicher muss leer sein.

(Aufgabe 1) Gegeben sei das Potential in der Abbildung am Ende des Aufgabenblattes.

a) Bestimmen Sie die Richtung der Kraft für

$x = -4,5 \text{ cm}$;

$x = -3 \text{ cm}$;

$x = 0,5 \text{ cm}$ und

$x = 4 \text{ cm}$

b) Wo ist die Kraft im Bereich von $x = -3 \text{ cm}$ bis $x = 3 \text{ cm}$ vom Betrag am größten? (3 Punkte)

(Aufgabe 2) Eine veränderliche Kraft ist gegeben durch

$$F(x) = A * x * e^{-kx}$$

wobei x der Ort ist. A und k sind Konstanten, die $A = 15 \text{ N/m}$ bzw. $k = 4/\text{m}$ betragen.

a) An welchem Punkt ist die Kraft dem Betrag nach maximal?

b) Wie groß ist die verrichtete Arbeit, wenn x von $0,8 \text{ m}$ bis unendlich geht? (5 Punkte)

(Aufgabe 3) In einem Becken befindet sich eine unbekannte Flüssigkeit. In 20 m Tiefe beträgt der Druck 27598 hPa .

a) Wie groß ist die Dichte der Flüssigkeit?

b) Welchen Auftrieb würde ein Körper mit einem Volumen von 50 cm^3 erfahren, der komplett eingetaucht ist?

Der Atmosphärendruck beträgt 1013 hPa . (4 Punkte)

(Aufgabe 4) Ein Gegenstand befindet sich bei den Koordinaten $(-2,0 \text{ m}; 0,0 \text{ m}; 2,0 \text{ m})$. Auf ihn wirke eine Kraft von $9,0 \text{ N}$ die in x -Richtung zeigt.

a) Bestimmen Sie den Vektor des Drehmoments bezüglich des Ursprungs!

b) Wie wäre der Vektor des Drehmoments bezüglich des Ursprungs, wenn die Kraft in y -Richtung zeigen würde?

c) In welche Richtung müsste die Kraft zeigen, damit das Drehmoment verschwindet? (4 Punkte)

(Aufgabe 5) Ein Holzstück hat eine Anfangsgeschwindigkeit von 40 km/h und gleitet über einen Boden mit der Gleitreibungszahl $\mu=0,5$. Wie weit gleitet das Holzstück? (3 Punkte)

(Aufgabe 6) Ein 100 kg schwerer Bergsteiger startet seine Tour zum Mount Everest in 800 m Höhe. Die Spitze des Mount Everests liegt auf 8850 m Höhe. Vernachlässigen Sie das Gewicht des Gepäcks!

a) Wie viele Kalorien benötigt er mindestens, um zum Gipfel zu gelangen?

b) Beim Abstieg rutscht der Bergsteiger ohne zu bremsen die ersten 70 Höhenmeter hinab. Welche Geschwindigkeit erreicht er dabei unter Vernachlässigung der Reibung?

$1 \text{ cal} = 4,184 \text{ J}$

(3 Punkte)

(Aufgabe 7) Eine Leitung mit einem Durchmesser von 4 cm bringt Wasser in den Keller eines Hauses mit einer Geschwindigkeit von 4 m/s und einem Druck von 250 kPa. Die Leitung verjüngt sich zum 2. Stock, der sich auf einer Höhe von 7 m befindet, auf einen Durchmesser von 2 cm.

- a) Wie groß ist die Geschwindigkeit des Wassers im 2. Stock?
- b) Wie hoch ist der Druck im 2. Stock? (4 Punkte)

(Aufgabe 8) Ein Kegler wirft seine Kugel auf eine Kegelbahn, die anfänglich mit der Geschwindigkeit von 50 km/h gleitet, aber nicht rotiert. Während die Kugel gleitet, beginnt sie zu rotieren und dann zu rollen, aber ohne zu rutschen. Nach welcher Zeit beginnt die Kugel zu rollen?

Der Radius der Kugel ist 9 cm und der Gleitreibungskoeffizient μ beträgt 0,4. (5 Punkte)

(Aufgabe 9) Wie viel Arbeit ist erforderlich, um 10 Pakete übereinander zu stapeln, die anfänglich nebeneinander liegen? Die Masse eines Paketes sei 8 kg und die Höhe betrage 4 cm. (4 Punkte)

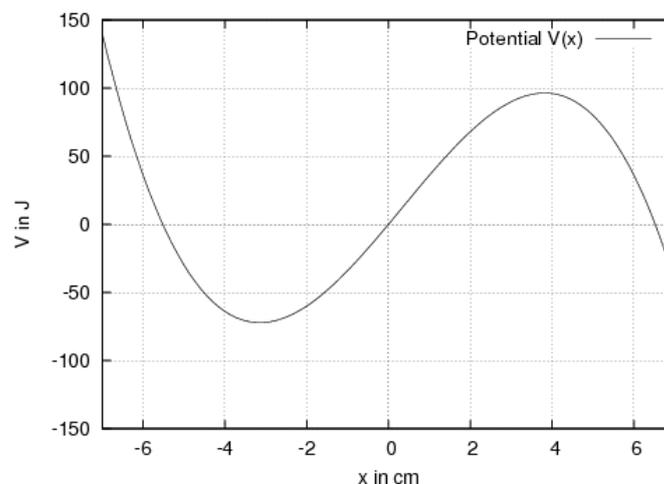
(Aufgabe 10) Ein Fahrzeug hat auf trockener Straße eine Bremsbeschleunigung von 7 m/s^2 . Es fährt mit konstanter Geschwindigkeit bis plötzlich ein Hindernis auftaucht. Der Fahrer benötigt 1 Sekunde, um die Bremse zu betätigen.

- a) Wie lange ist der Anhalteweg des Fahrzeugs bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 140 km/h und 200 km/h?
- b) Wie lange braucht der Fahrer (ohne Reaktionszeit), um das Auto von 100 km/h auf 60 km/h abzubremsen?
- c) Stellen Sie $x(t)$ und $v(t)$ für b) graphisch dar! (5 Punkte)

(Zusatzaufgabe) Beschreiben Sie die folgenden Phänomene in eigenen Worten.

- a) Was ist der Magnuseffekt?
- b) Was versteht man unter Viskosität?
- c) Nennen Sie drei Pendeltypen und deren Unterschiede.
- d) Was passiert, wenn ein periodisch schwingendes Pendel eine Dämpfung erfährt? (5 Punkte*)

**Verwenden Sie $g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Die Dichte von Wasser beträgt 1 g/cm^3**



**Erreichbare Gesamtpunktzahl: 40+5*
Viel Erfolg!**