

Klausur zu Physik1 für B_WIng(v201, 42)

Klausurdatum: 27.8.10, 16:00, Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Achtung! Es wird nur gewertet, was Sie auf diesen Blättern oder angehefteten Leerseiten notieren, sie dürfen aber zusätzliches Schmierpapier verwenden.

Erlaubte Hilfsmittel:

Taschenrechner, Zeichengeräte, zugelassene Formelsammlung in unveränderter Form.

Kopien: 30

Aufgabe 1:(4 P)

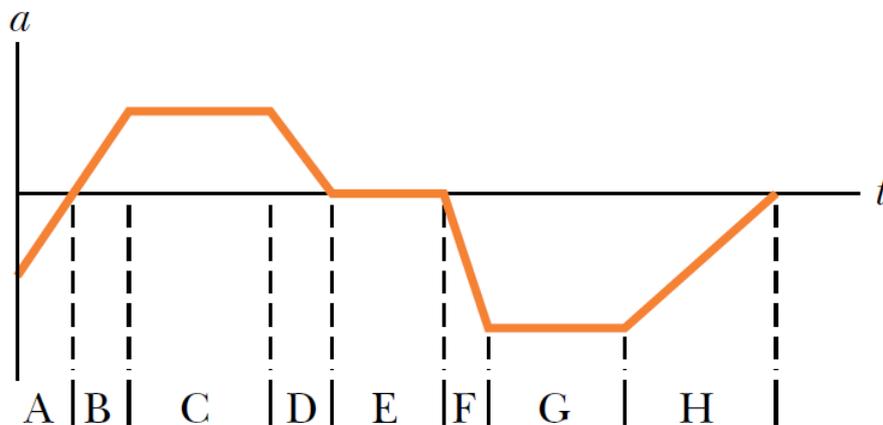
Ingenieure für Wasserbau in den USA benutzen oft den "Acre-foot" als Volumeneinheit für Wasser. Dieser ist definiert als das Volumen an Wasser, das 1 Acre Land 1 Foot tief bedeckt. Bei einem heftigen Gewitter sind über einer Stadt mit einer Fläche von 26 km^2 in 30 Minuten 2,0 inch Regen niedergegangen. Geben Sie das Niederschlagsvolumen in Acre-feet an. (1 Acre = 4045 m^2 , 1 Foot = 0.3048 m , 1 inch = 2.54 cm).

Maxima Lösung:

```
eqn: [V= 26*qkm*2.0*inch, 1*inch=2.54*cm, 1*Acre= 4045*10^-6*qkm, 1*feet = 30.48*cm];
solve(eqn, [V, qkm, inch, cm]), numer;
```

1071,3 Acre Foot

Aufgabe 2: (3 P)



Das Diagramm zeigt den Verlauf der Beschleunigung $a(t)$ eines Chihuahuas, der einen Deutschen Schäferhund eine x -Achse entlang jagt. In welchen Zeitabschnitten bewegt sich der Chihuahua mit konstanter Geschwindigkeit?

in Abschnitt E.

Aufgabe 3:(5P)

Im Folgenden werden einige Aussagen zu physikalischen Sachverhalten gemacht, die zum Teil unsinnig, komplett oder teilweise falsch oder richtig sind. Geben Sie auf dem Aufgabenblatt an, ob die folgenden Behauptungen komplett richtig oder zumindest teilweise falsch sind:

Beantworten Sie durch Ankreuzen, wie im folgenden Beispiel dargestellt

0.) Körper fallen an der Erdoberfläche nach unten, weil es in der Hölle heiß ist.

w

~~f~~

1.) In das Kräfte diagramm des freien Körpers bei einer Rotationsbewegung darf die Zentrifugalkraft nur dann eingetragen werden, wenn ein mitrotierendes Bezugssystem verwendet wird. In diesem Fall ist die Zentrifugalkraft bei gleichförmiger Kreisbewegung betragsmäßig gleich groß und entgegengesetzt gerichtet wie die Zentralkraft.

w

f

2.) Im Kräfte diagramm des freien Körpers bei einer gleichförmigen Rotationsbewegung darf die Zentrifugalkraft nicht vorhanden sein, wenn ein Inertialsystem verwendet wird. Die Summe aller Kräfte ist in radialer Richtung nicht gleich Null.

w

f

3.) Die gleichförmige Kreisbewegung ist eine beschleunigte Bewegung. Die Beschleunigung wird durch die radial nach außen wirkende Zentrifugalkraft bewirkt. Bei der Bewegung der Elektronen um den Atomkern ist die quantenphysikalische Austauschwechselwirkung die Ursache der Zentrifugalkraft.

w

f

4.) In das Kräfte diagramm des freien Körpers bei einer Rotationsbewegung ist die Zentrifugalkraft auch bei Annahme eines Inertialsystems stets einzubeziehen. Andernfalls könnte es gar keine Kreisbewegung geben und nur lineare Bewegung wäre möglich.

w

f

5.) Eine konstante Bremskraft bei einem Bremsvorgang bewirkt eine variable, mit der Zeit abnehmende (hier negative) Bremsleistung.

w

f

6.) Es gibt vier fundamentale Wechselwirkungen in der Physik. Diese sind die Gravitation, die starke Wechselwirkung, die elektrische Wechselwirkung und die magnetische Wechselwirkung.

w

f

7.) Wasser hat eine Reynoldszahl von 4. Die meisten Stähle haben deutlich höhere Werte der Reynoldszahl im Bereich zwischen 17 und 23.

w

f

8.) Wenn man einen Hohlzylinder und einen Vollzylinder die gleiche Rampe hinunterrollen lässt, so kommt der Hohlzylinder zuerst unten an.

w

f

Alles richtig - 5P, 1 Fehler -4P, 2 Fehler -3P, 3 Fehler -2P, 4 Fehler -1P

Aufgabe 4(6P):

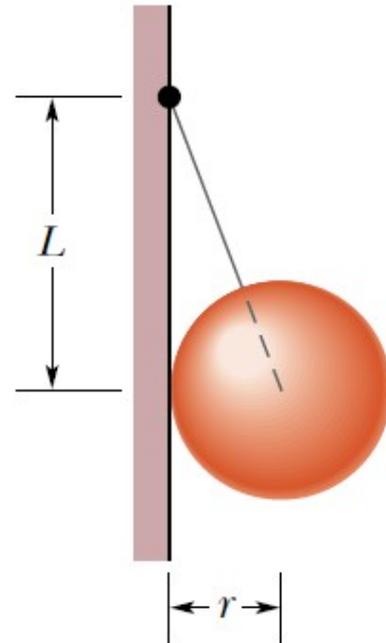
In der Abbildung hängt eine homogene Kugel der Masse $m = 10,3 \text{ kg}$ mit Radius $r = 0,13 \text{ m}$ an einem masselosen Seil, das im Abstand $L = 0,37 \text{ m}$ oberhalb des Kugelmittelpunkts an einer reibungsfreien Wand befestigt ist.

a) Zeichnen Sie ein Kräfte diagramm des freien Körpers für die Kugel.

Bestimmen Sie daraus

b) die Seilkraft T (Betrag und Richtung) und

c) die von der Wand auf die Kugel ausgeübte Kraft F_w . (Betrag und Richtung)



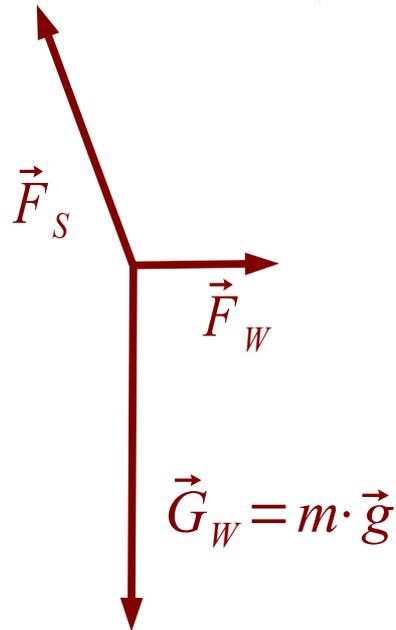
$$F_{Sx} = |\vec{F}_w|$$

$$F_{Sy} = |m \cdot \vec{g}|$$

mit $\frac{F_{Sx}}{F_{Sy}} = \frac{r}{L}$

$$\Rightarrow \alpha_{\text{gegenüber Vertikal}} = 19,359^\circ$$

$$|\vec{F}_w| = \frac{m \cdot g \cdot r}{L} = 35,50 \text{ N}$$



Aufgabe 5(4P):

Eine Hohlkugel mit innerem Radius von 8,0 cm und äußerem Radius von 9,0 cm schwimme halb untergetaucht in einer Flüssigkeit der Dichte 800 kg/m^3 .

a) Welche Masse hat die Kugel?

b) Berechnen Sie die Dichte des Materials, aus dem die Kugel hergestellt wurde.

```
kill(all);
eqn:[V=4/3 * %pi * ra^3, M_f = rho_f * V/2, V_mat= 4/3*pi*(ra^3-ri^3), rho_mat = M_f/V_mat];
solve(eqn,[M_f,rho_mat,V,V_mat]);
block(ra:0.09*m, ri:0.08*m, rho_f:800*kg/(m^3));
solve(eqn,[M_f,rho_mat,V,V_mat]),numer;
```

$$M_f = 1.221451210394971 \text{ kg},$$

$$\rho_{\text{mat}} = (1343.778788876685 \text{ kg})/\text{m}^3,$$

$$V = 0.0030536280259874 \text{ m}^3, V_{\text{mat}} = 9.0896747329672321 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

Aufgabe 6: (5P)

Ein Bürofenster habe die Abmessungen $3,4 \text{ m} \cdot 2,1 \text{ m}$. Aufgrund einer Orkanbö sinkt der Druck außen auf $0,98 \text{ bar}$, innen bleibt der Druck jedoch $1,0 \text{ bar}$.

a) Mit welcher Kraft wird das Fenster nach außen gedrückt ?

b) Wenn der Druckunterschied allein auf die schnelle Strömung der an der Hauswand vorbeistreichenden Luft zurückzuführen ist, mit welcher Geschwindigkeit strömt die Luft ? (Hinweis: Dichte von Luft: $\rho_{\text{Luft}} = 1,2 \text{ kg/m}^3$, $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$)

```
eqn:[p1 + 0.5*rho*v1^2 = p2 + 0.5*rho*v2^2, F= (p1-p2)*h*b, N=kg*m/s^2];
solve(eqn,[F,v2,N]);
block(p1:10^5*N/m^2, p2:0.98*10^5*N/m^2, rho:1.2*kg/m^3, v1:0*m/s, h:3.4*m, b:2.1*m);
solve(eqn,[F,v2,N]),numer;
```

$$F = (14280 \text{ kg} \cdot \text{m})/\text{s}^2, v_2 = (57.73502691896258 \text{ m})/\text{s}$$