

Klausur zu Physik1 für B_Wing(v201, 42)

Klausurdatum: 11.2.11, 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: 92

Aufgabe 1:(4 P)

Ein rotierendes Teil in einer Maschine hat ein Trägheitsmoment von $I = 0,73 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$. Die Marketingabteilung Ihrer Firma hat einem amerikanischen Kunden zugesagt, alle Spezifikationen der Maschine in das diesem Kunden vertraute angelsächsische "Füße-Unzen-System" (avoirdupois Unzen, nicht troy-Unzen und nicht Apotheker-, Maria Theresia-, holländische, oder chinesische Unzen!) umzurechnen - das sei überhaupt kein Problem.....

Ermitteln Sie den Wert des Trägheitsmomentes des Maschinenteils in $\text{oz}\cdot\text{ft}^2$.

(Hinweis: 1 avoirdupois Unze = $1 \text{ oz} = \frac{0.45359237}{16} \text{ kg}$, $1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$)

```
I=0.73*kg*m^2*oz/(0.45359237/16*kg) * (ft/(0.3048*m))^2, numer;
I=277.170609521429*ft^2*oz
```

Aufgabe 2: (6 P)

Die beiden Windhunde "geölter Blitz" und "Turbopluto" treten erstmals in einem 1000 m Rennen gegeneinander an. Turbopluto gewinnt mit einem Vorsprung von 7,3 m. Daraufhin bekommt bei einem Revancherennen über 2000 m Turbopluto ein Handicap in Form eines um 14,6 m zurückversetzten Starts.



a) Welcher Hund gewinnt dieses zweite Rennen ? (Das kann man ohne Rechnung begründen.)

b) Wo befindet sich "geölter Blitz", wenn Turbopluto beim zweiten Renne die Ziellinie erreicht ?

(Hinweis: Sie können davon ausgehen, dass sich die beiden Hunde stets mit konstanter Geschwindigkeit bewegen und Beschleunigungs- und Abbremsphasen vernachlässigen.)

```
eqns:[vt=s1/t1, vg=(s1-vsp)/t1, t2=(s2+ hcp)/vt, s2g=vg*t2];
solve(eqns,[s2g,t2,vg,vt]);
block(s1:1000*m, s2:2000*m, hcp: 14.6*m, vsp:7.3*m);
solve(eqns,[s2g,t2,vg,vt]),numer;
s2g=1999.89342*m, also ca 10cm vor dem Ziel
```

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.) Tiefdruckgebiete auf der Nordhalbkugel der Erde drehen sich immer mit gleichem Drehsinn, auf der Südhalbkugel drehen Sie sich in entgegengesetzte Richtung. Ursache für diese Drehbewegung ist die Corioliskraft im rotierenden Bezugssystem "Erde".

w f

2.) Hubschrauber des Standardaufbaus(ein großer Rotor) benötigen immer auch einen zweiten, senkrecht stehenden kleinen Hilfsrotor, um für stabilen Flug den Effekt der Corioliskraft auszugleichen. Wenn sie auf der Südhalbkugel eingesetzt werden, muss der Hilfsrotor in entgegengesetzter Richtung drehen.

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.) Die Reynoldszahl eines gegebenen Strömungsvorgangs gibt einen Hinweis, ob man mit einer laminaren oder einer turbulente Strömung rechnen muss. Wenn die Reynoldszahl mit der Längeneinheit Fuß anstatt Meter berechnet wird, muss man den Strömungsumschlag einer gegebenen Anordnung bei etwa einem Drittel des Zahlenwertes gegenüber metrischer Rechnung erwarten.

w f

6.) Es gibt vier in der Physik als fundamental identifizierte Wechselwirkungen. Diese sind die Gravitation, die starke Wechselwirkung, die elektromagnetische Wechselwirkung und die schwache Wechselwirkung.

w f

7.) Bei einem Wechsel des Bezugssystems von einem Inertialsystem auf ein anderes können Kräfte und Beschleunigungen unverändert übernommen werden. Es müssen lediglich Positionen und Geschwindigkeiten umgerechnet werden.

w f

8.) Der Coanda-Effekt besagt, dass eine Strömung dazu tendiert, begrenzenden Flächen zu folgen. Dieser Effekt liefert den wesentlichen Beitrag zum Auftrieb an Flugzeugflügeln.

w f

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

Aufgabe 4(6P):

Ein Fahrstuhl bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 4 m/s aufwärts. Plötzlich reißt das Seil und die Fangvorrichtung tritt in Tätigkeit. Sie spricht 0,5 s nach dem Bruch an und setzt den Korb nach weiteren 0,25 s still.

Berechnen Sie:

- Weg und Zeit vom Seilbruch bis zum Stillstand vor dem Fall (Für die Restbewegung aufwärts).
- Betrag und Richtungssinn der Geschwindigkeit beim Ansprechen der Fangvorrichtung.
- den Fallweg bis zum Stillstand nach dem Fall.

```
eq1:[s1=v0*t-g*0.5*t^2, v=v0-g*t];
block(v0: 4*m/s, g:9.81*m/s^2, v:0*m/s);
solve(eq1,[s1,t]),numer;
s1=0.81549439347604*m, t=0.40774719673802*s
b) -0.905 m/s
c) 1.34 m bei(a= 3.62 m/s)
```

Aufgabe 5(6P):

Das Trägheitsmoment eines Vollzylinders für Rotation um seine Achse beträgt $\frac{1}{2} \cdot M \cdot R^2$.

a) Leiten Sie das durch Integration direkt her $\left(I = \int r^2 \cdot dm = \int r^2 \cdot \rho \cdot dV \right)$. Erläutern Sie hierbei den Rechenweg durch eine Skizze, aus der hervorgeht, wie Sie Ihr "dV" gewählt haben.

b) Das Material habe eine Dichte von $\rho = 8,3 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ und der Zylinder hat einen Radius von 5 cm und eine Höhe von 10 cm. Um den Zylinder ist ein langes, dünnes Seil gewickelt, an dem eine Kraft von 17 N angreift. Welche Winkelgeschwindigkeit hat der Zylinder nach 1,5 Sekunden?

```
eqns:[I=0.5*M*R^2, M= R^2*pi*h*rho, F*R= I*alfa, omega= alfa*t];
solve(eqns,[omega,alfa,I,M]);
block:(rho:8.3*10^3*kg/m^3, R:0.05*m, h:0.1*m, F:17*kg*m/s^2, t:1.5*s);
solve(eqns,[omega,alfa,I,M]),numer;
omega=156.4704022761401/s, alfa=104.3136015174267/s^2,
I=0.008148505924781*kg*m^2, M= 6.518804739824833*kg
```

Aufgabe 6: (5P)

a) Wie groß ist der Überdruck in einer Seifenblase von 5 cm Durchmesser? (Nehmen Sie an, dass die Oberflächenspannung durch das Spülmittel (= "die Seife") auf ein Drittel des Wertes für reines Wasser abgesenkt wird)

b) Wie groß ist der Überdruck in einer Kohlendioxidblase einer gerade geöffneten Mineralwasserflasche? Hierbei soll die Blase einen Durchmesser von 1 mm haben und sich 10 cm unter der Wasseroberfläche befinden.

(Hinweis: Die Oberflächenspannung von Wasser ist 0,072 N/m)

1.92 Pa, 144 Pa+981 Pa = 1125Pa