

2. Klausur; Orientierungsprüfung

Fr. 02.02.2007, 15:30-17:30 Uhr, Gerthsen Hörsaal / Gaede Hörsaal

Name: **Matrikelnummer:**

Studienziel:

Übungsgruppe:

Benoteter Schein erwünscht:

| Aufgabe | Punkte | Erreichbare Punkte | Handzeichen |
|---------------|--------|--------------------|-------------|
| 1 | | 5 | |
| 2 | | 5 | |
| 3 | | 5 | |
| 4 | | 5 | |
| 5 | | 5 | |
| 6 | | 5 | |
| Gesamt | | 30 | |

Das Erreichen von 25 Punkten entspricht 100% der Klausuranforderung!

Bitte beachten Sie:

- Führen Sie die Bearbeitung der Aufgaben nach Möglichkeit auf dem entsprechenden Aufgabenblatt (incl. Rückseite) durch. **Kennzeichnen Sie alle Blätter mit ihrem Namen und ihrer Matrikelnummer.** Sofern sie weitere Blätter zur Bearbeitung benötigen, so kennzeichnen Sie diese mit Namen, Matrikelnummer und Aufgabennummer.
- Zur Durchführung von Rechnungen ist die Verwendung von Taschenrechnern gestattet. Nicht gestattet ist die Verwendung von Büchern, Mitschriften, Formelsammlungen, elektronischen Kommunikationsmitteln und Laptops. Sollten Sie bei der Verwendung programmierbarer Taschenrechner den Eindruck erwecken, diese als Informationsspeicher zu verwenden, wird die Klausur als nicht geschrieben gewertet.
- Die Lösungswege müssen nachvollziehbar dargestellt werden. Setzen sie Zahlenwerte möglichst erst am Schluß der Rechnung ein.
- Bitte schreiben Sie leserlich und halten Sie ihren Studentenausweis bereit.

2. Klausur; Orientierungsprüfung

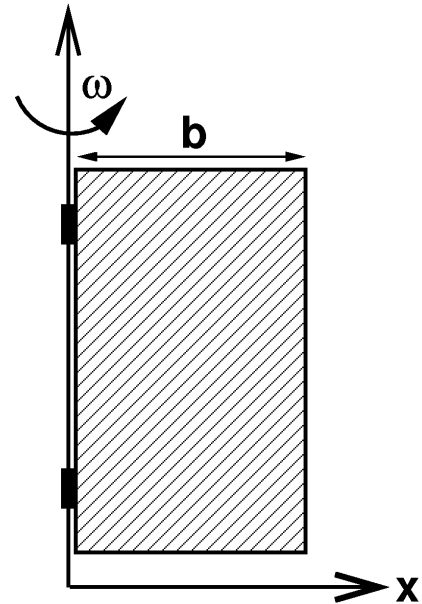
Fr. 02.02.2007, 15:30-17:30 Uhr, Gerthsen Hörsaal / Gaede Hörsaal

Name: Matrikelnummer:

Aufgabe 1) Neulich im Saloon

Ein übermütiger Cowboy möchte eine Saloon-Tür mit einem gezielten Revolverschuss öffnen. Die rechteckige Tür (Masse $M = 10\text{kg}$, Breite $b = 0,6\text{m}$) wird ganz am Rand, d.h. im Abstand b von den Scharnieren getroffen. Dabei bleibt die Kugel (Masse $m = 10\text{g}$, Geschwindigkeit $v = 500\text{m/s}$) in der Tür stecken.

- Berechnen sie das Trägheitsmoment J der Tür bezüglich der Aufhängung (Herleitung mit Skizze!),
- Mit welcher Winkelgeschwindigkeit ω schwingt die Tür gleich nach dem Einschlag der Kugel auf?
- Um welchen Winkel öffnet sich die Tür maximal, wenn die Winkelrichtgröße der Scharnierfeder $D = 1,2\text{Nm}$ beträgt?



Name: **Matrikelnummer:****Aufgabe 2) Vater Rhein**

Der Rhein fließt an Karlsruhe vorbei in nördliche Richtung mit einer Strömungsgeschwindigkeit von $v = 10,8 \text{ km/h}$. Die Breite des Rheins bei Karlsruhe sei $d = 500 \text{ m}$, die geographische Breite von Karlsruhe ist 49° .

An welchem Flussufer steht das Wasser aufgrund des Einflusses der Corioliskraft höher und um wie viel?

2. Klausur; Orientierungsprüfung

Fr. 02.02.2007, 15:30-17:30 Uhr, Gerthsen Hörsaal / Gaede Hörsaal

Name: Matrikelnummer:

Aufgabe 3) Punktmasse im Kraftfeld

Eine Punktmasse m bewege sich auf einer Kreisbahn mit Radius a in einem Potential der Form $V(r) = m \cdot K \cdot r^3$ mit $K > 0$, wobei r dem Abstand der Masse zum Ursprung entspricht.

- a) Berechnen sie Drehimpuls L , kinetische Energie E_{kin} und die Gesamtenergie E_{ges} der Punktmasse für eine Kreisbahn mit Radius a um den Ursprung.
- b) Wie groß ist die Periodendauer T der Kreisbewegung?

2. Klausur; Orientierungsprüfung

Fr. 02.02.2007, 15:30-17:30 Uhr, Gerthsen Hörsaal / Gaede Hörsaal

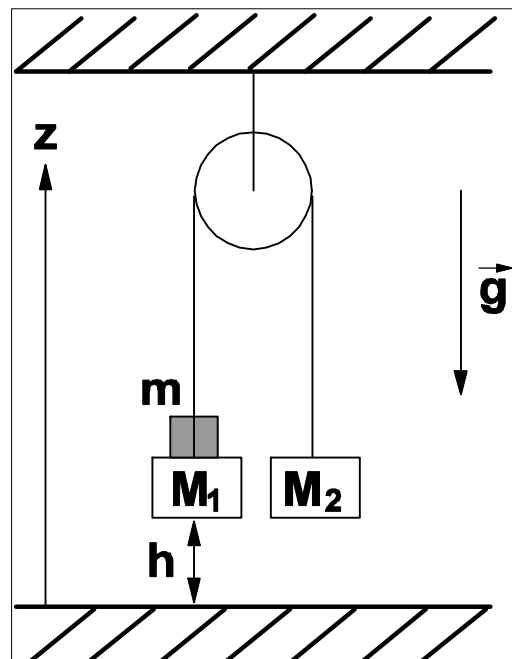
Name: Matrikelnummer:

Aufgabe 4) Seilrolle mit Zusatzgewicht

Zwei identische Körper der Massen $M_1 = M_2 = M = 0,9\text{kg}$ hängen in der Höhe $z_0 = h = 2\text{m}$ an einem Seil, das über eine Rolle läuft. Nun wird ein dritter Körper der Masse $m = 0,2\text{kg}$ auf einen der beiden Körper gelegt, so dass sie sich bewegen. Die Bewegung soll zur Zeit $t_0 = 0$ mit einer Geschwindigkeit $v_0 = 0$ beginnen. Sowohl Reibung als auch die Massen von Rolle und Seil werden vernachlässigt. Berechnen Sie:

- die Beschleunigung a der Körper
- nach welcher Zeit t_1 der Körper 1 den Boden erreicht
- die Kraft \vec{F}_S im Seil
- die Kraft \vec{F}_A auf den Aufhängepunkt

Nehmen sie für die Berechnungen eine Erdbeschleunigung von $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ an!



Name: Matrikelnummer:

Aufgabe 5) Kommunikation zwischen relativistischem Raumschiff und Erde

Ein Raumschiff bewegt sich mit einer relativistischen Geschwindigkeit von $v = 0,9c$ von der Erde weg. Als sich das Raumschiff anschickt bei einer Distanz von $x_s = 6,0 \cdot 10^9$ km zur Erde (von der Erde aus gesehen) das Sonnensystem zu verlassen, wird zur Zeit $t_0 = t'_0 = 0$ ein Radiosignal von der Erde an das Raumschiff ausgesandt. Wie lange dauert es, bis das Signal das Raumschiff erreicht hat,

- a) gemessen im Bezugssystem S der Erde?
- b) gemessen im Bezugssystem S' des Raumschiffs?
- c) Geben sie die Position des Raumschiffs in beiden Bezugssystemen zum Zeitpunkt des Signalempfanges an.

Name: Matrikelnummer:

Aufgabe 6) Myonen im Speicherring

Um Wechselwirkungen mit Myonen ($m_m = 105 \text{ MeV}/c^2 = 105 \cdot 10^6 \text{ eV}/c^2$) besser untersuchen zu können wurde vorgeschlagen, diese auf eine kinetische Energie von $E_{kin} = 2 \text{ TeV} = 2 \cdot 10^{12} \text{ eV}$ zu beschleunigen und in einen Speicherring mit dem Radius $r = 2 \text{ km}$ einzubringen. Ein Student gibt zu bedenken, dass Myonen eine Lebensdauer von $t_m = 2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$ hätten und daher nur eine maximale Entfernung von $c \cdot t_m = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 600 \text{ m}$ zurücklegen könnte, also nur einen Bruchteil des Speicherringumfanges.

- Hat der Student Recht? Berechnen sie die Anzahl der Umläufe, die die Myonen tatsächlich im Speicherring vollführen (1 Elektronenvolt (eV) ist eine Energieeinheit).
- Wie groß erscheint den Myonen der Speicherring (Länge eines Umlaufes, nehmen sie das Eigensystem der Myonen als ein nichtbeschleunigtes System an)?