

**1. Klausur**

Fr. 08.12.2006, 15:15-17:15 Uhr, Gerthsen 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	
<b>Gesamt</b>		<b>30</b>	

Das Erreichen von 25 Punkten entspricht 100% der Klausuranforderung!  
Zum Bestehen der Klausur reichen 12,5 Punkte.

---

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.

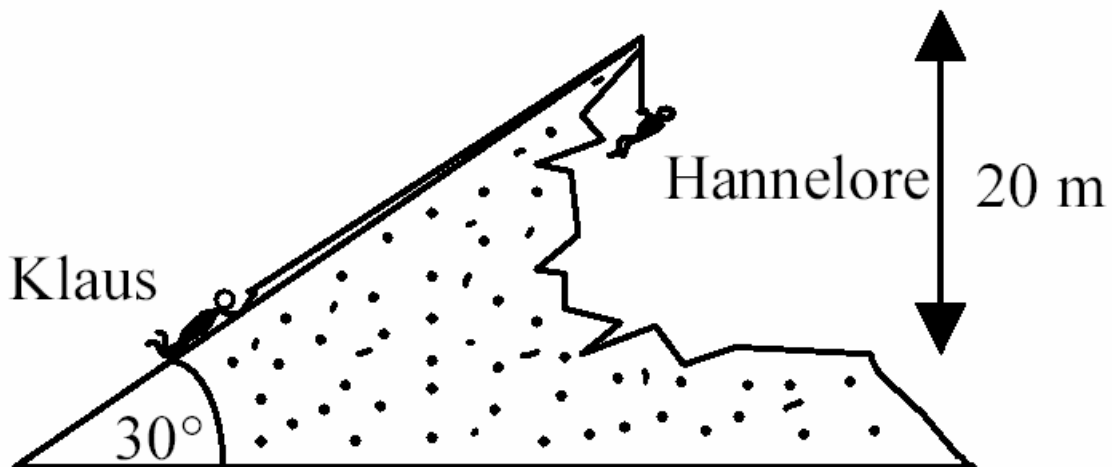
## 1. Klausur

Fr. 08.12.2006, 15:15-17:15 Uhr, Gerthsen Hörsaal

Name: ..... Matrikelnummer: .....

Aufgabe 1) Bergsteiger

Zwei Bergsteiger, Hannelore (65 kg) und Klaus (85 kg), bewegen sich auf einem vereisten Grat. Sie sind durch ein masseloses, 30 m langes Seil aneinander gesichert. Durch einen Fehltritt von Hannelore tritt die gezeichnete Notlage ein. Klaus will Hannelore retten und wirft sich um das schlimmste zu verhindern sofort auf den Boden.



- Zeichnen sie ein Diagramm mit allen relevanten Kräften.
- Mit welcher Beschleunigung fällt Hannelore nach unten?
- Mit welcher Geschwindigkeit trifft sie nach 20 m auf den „rettenden“ Vorsprung?
- Was ändern sich Beschleunigung und Endgeschwindigkeit von Hannelore, wenn für Klaus Bewegung auf dem Eishang ein Gleitreibungskoeffizient  $\mu_G = 0,1$  gilt?

## 1. Klausur

Fr. 08.12.2006, 15:15-17:15 Uhr, Gerthsen Hörsaal

Name: ..... Matrikelnummer: .....

**Aufgabe 2)     An der Eisbahn**

An der Eisbahn in Karlsruhe befindet sich eine Gruppe von Erstsemestern. Matthias und Klaus stehen außerhalb der Eisfläche und werfen gemeinsam einen 1 kg schweren Schneebrocken mit einer Geschwindigkeit von  $v_s = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Stefan (Masse  $m_{st} = 74 \text{ kg}$ ), der auf Schlittschuhen auf der Eisbahn steht, wird von dem Schneebrocken getroffen (eindimensionales Problem).

- a) Wie groß ist die Geschwindigkeit von Stefan, wenn der Schneebrocken an ihm kleben bleibt (Reibung wird vernachlässigt) ?
  
- b) Stefan formt aus Teilen des an ihm klebenden Schnees einen Schneeball mit einer Masse von 400 g und wirft diesen mit einer Geschwindigkeit von  $v_z = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf Matthias zurück. Wie groß ist die Geschwindigkeit von Stefan nach diesem Wurf?
  
- c) Während Stefan einen zweiten Schneeball (dieses mal 500 g) aus dem an ihm klebenden Material formt, versucht Klaus das Weite zu suchen. Stefan bemerkt dies und wirft den zweiten Schneeball in einem Winkel von  $60^\circ$  zu seiner Bewegungs- und Kufenrichtung mit einer Geschwindigkeit von  $v_z = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  um Klaus dennoch zu treffen. Wie groß ist die Endgeschwindigkeit von Stefan?

**Name:** ..... **Matrikelnummer:** .....**Aufgabe 3)      Uranus**

Die Masse des Uranus  $M_U$  ist 14,5 mal so groß wie die Erdmasse  $M_E$ , der Radius des Uranus  $R_U$  ist viermal so groß wie der Erdradius  $R_E$ .

- a) Wie groß ist die Beschleunigung an der Uranusoberfläche, wenn man von seiner Eigenrotation absieht? Geben sie das Ergebnis in Einheiten der Erdbeschleunigung  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  an!
- b) Wie viel Energie muß aufgebracht werden, damit eine Raumsonde, die von der Uranusoberfläche startet, das Gravitationsfeld des Uranus verlassen kann? Wie groß ist die minimale Startgeschwindigkeit (Fluchtgeschwindigkeit) der Sonde? Vernachlässigen sie die Gravitationsfelder anderer Planeten und der Sonne. (Erdradius  $R_E = 6370$  km)

## 1. Klausur

Fr. 08.12.2006, 15:15-17:15 Uhr, Gerthsen Hörsaal

Name: ..... Matrikelnummer: .....

**Aufgabe 4)     Aktueller Satellitenstart**

Heute soll mit einer Ariane 5 Rakete u.a. der amerikanische Kommunikationssatellit AMC-18 gestartet werden. Der Satellit mit einer Masse  $m_s = 918 \text{ kg}$  wird die Erde auf einer geostationären Bahn in einer Höhe  $h = 35790 \text{ km}$  über der Erdoberfläche umkreisen. Bestimmen sie folgende Parameter des Satelliten:

- Seine potentielle Energie  $E_{pot}$ .
- Seine kinetische Energie  $E_{kin}$ .
- Seine Gesamtenergie  $E_{tot}$ .

Gegeben sind:     Gravitationskonstante:      $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$   
                           Erdradius:      $R_E = 6370 \text{ km}$   
                           Masse der Erde:      $M_E = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

**Name:** ..... **Matrikelnummer:** .....**Aufgabe 5)    Fahrrad**

Ein Fahrrad bremst gleichmäßig von einer Geschwindigkeit  $v_0 = 18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  über eine Strecke von 110 m bis zum Stillstand ab. Die Räder des Fahrrades haben einen Außendurchmesser von 70 cm.  
Berechnen sie:

- a) Die Winkelgeschwindigkeit  $\omega_0$  der Räder zu Beginn des Bremsvorganges.
- b) Die Anzahl der Umdrehungen der Räder während des Bremsvorganges bis zum Stillstand.
- c) Die Winkelbeschleunigung  $a$  der Räder während des Bremsvorganges. (Gehen sie dabei analog zur geradlinigen Bewegung vor, wobei der Winkel  $j$  der Koordinate  $r$  entspricht. Es sei  $j(0) = 0$  .)
- d) Die Zeitdauer  $t$  des Bremsvorganges.

**Aufgabe 6) Masse auf Halbkugel**

Ein Teilchen der Masse  $m$  liegt auf dem „Nordpol“ einer reibungslos glatten Halbkugel mit dem Radius  $R = 4\text{ m}$ . Das Teilchen gleite an der Oberfläche der Halbkugel hinab.

- Wie groß ist die Geschwindigkeit  $v_L$  des Teilchens, wenn es sich von der Oberfläche der Kugel löst?
- In welcher Höhe  $h$  löst sich das Teilchen von der Oberfläche der Kugel ?

