

ÜBUNGEN ZUR EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIK I

WS 2008/09

PROBEKLAUSUR

05.12.2008

Kennwort :

Übungsgruppe (Tag/Uhrzeit)

Kennzahl :

.....

nur für die Korrektoren:

Studienziel (bitte ankreuzen):

Physik

Nanostrukturtechnik

Lehramt vertieft (Gymn.)

Lehramt nicht vertieft

Techn. Funktionswerkstoffe

Mathematik

Informatik

Technische Informatik

Sonstige: _____

Aufgabe	Punkte
---------	--------

1 - 10
--------	-------

11
----	-------

12
----	-------

13
----	-------

14
----	-------

Summe:	=====
--------	-------

Bestätigung:

Ich bestätige hiermit, dass ich die Klausur ohne fremde Hilfe und ohne unerlaubte Hilfsmittel bearbeitet habe.

X X X X X

Datum, Unterschrift (bei der Probeklausur nicht nötig!)

Wichtig !!!!

Nur klare, übersichtliche Lösungen werden gewertet!!!!

**Alle Lösungen immer erst allgemein bestimmen,
dann einsetzen!**

1. AUFGABE:

Eine Punktmasse bewege sich unter dem Einfluss zweier Kräfte mit der konstanten Geschwindigkeit $\vec{v} = \left(3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{e}_x - \left(4 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) \vec{e}_y$. Die eine Kraft sei $\vec{F}_1 = (6\text{N})\vec{e}_x + (-8\text{N})\vec{e}_y$.

Geben Sie die zweite Kraft an:

Begr.:

2. AUFGABE:

Im Gravitationsfeld einer großen "Punkt"masse M befinden sich zwei "kleine" Probemassen m und $2m$. Dabei hat m den Abstand r und $2m$ den Abstand $2r$ zu M . Das Potenzial sei im Unendlichen gleich Null!

a) Welche der beiden Probemassen befindet sich auf höherem Potenzial?

m $2m$ beide befinden sich auf gleichem Potenzial

b) Welche der beiden Probemassen hat die höhere potenzielle Energie?

m $2m$ beide haben gleiche potenzielle Energie

Begr. (mit graph. Darstellung des Potenzialverlaufs):

3. AUFGABE:

Stoßen zwei Körper gleicher Masse mit entgegengesetzt gleichen Geschwindigkeiten vollkommen inelastisch zusammen, wird die kinetische Energie beider Körper vollständig in andere Energieformen überführt. Ist dies auch bei einem Zusammenstoß dieser Körper möglich, bei dem einer davon vor dem Stoß ruhte?

Ja! Beispiel:

Nein! Begründung:

4. AUFGABE:

Ein Stein der Masse 3,0 kg hängt am Ende einer homogenen Stange. Die ganze Anordnung befindet sich im Gleichgewicht, wenn man die Stange bei einem Viertel ihrer Länge unterstützt. Welchen Betrag hat die Haltekraft der Stütze? ($g = 9,81 \text{ N/kg}$)

49 N 59 N 39 N 29 N _____



Begr.:

5. AUFGABE:

Die internationale Raumstation ISS bewegt sich in einer Umlaufbahn 500 km über der Erdoberfläche (Erdradius = 6370 km). Im Vergleich zur Erdoberfläche sinkt der Betrag der Gravitationskraft in 500 km Höhe auf ca.

98% 91% 86% 59% 52%

Begr.:

6. AUFGABE:

Ein Körper der Masse m bewegt sich geradlinig gleichförmig mit der Geschwindigkeit \vec{v} und fliegt dabei im Abstand d an einem ruhenden Beobachter B vorbei.

Welchen Drehimpuls hat der Körper bzgl. B?

Begr. mit aussagekräftiger Zeichnung:

7. AUFGABE:

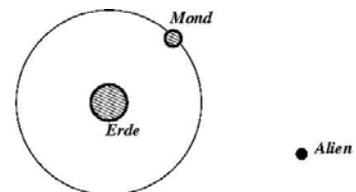
Wie kann man allgemein aus der potenziellen Energie E_{pot} einer Probemasse m im Gravitationsfeld

- i) das Potenzial Φ ,
- ii) die Kraft,
- iii) die Feldstärke \vec{g}

berechnen?

8. AUFGABE:

Der Mond umlaufe die Erde auf einer perfekten Kreisbahn. Die einzige wirkende Kraft sei die Gravitation zwischen Erde und Mond. E sei die Position des Erdmittelpunkts und A die Position des punktförmigen Aliens.



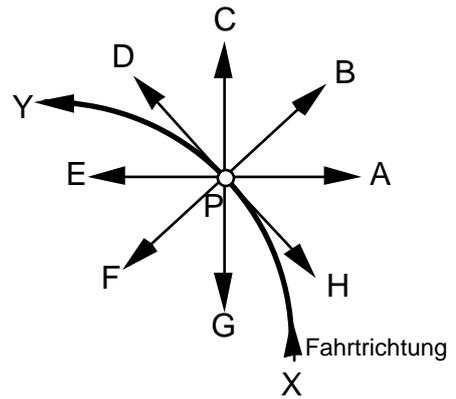
Welche der folgenden Größen sind für den Mond Erhaltungsgrößen (ankreuzen!)? Begründen Sie die nicht erhaltenen Größen.

- Energie
 Impuls
 Drehimpuls bzgl. E
 Drehimpuls bzgl. A

Begr. (für nicht erhaltene Größen):

9. AUFGABE:

Ein Pkw der Masse m fährt mit konstantem Tempo v von X nach Y um eine Kurve (Viertelkreis). Welcher der eingezeichneten Pfeile (A - H) gibt die Richtung der dabei insgesamt erfolgten Impulsänderung an? Falls überhaupt keiner passt, ist K anzukreuzen !



- A
 B
 C
 D
 E
 F
 G
 H
 K

Begr.(durch Zeichnung):

10. AUFGABE:

Der Betrag der Impulsänderung bei Aufgabe 9 ist:

- 0
 $\frac{1}{2}mv$
 mv
 $\sqrt{2}mv$
 $2mv$

Begr.:

Die Änderung des Impulsbetrags bei Aufgabe 9 ist:

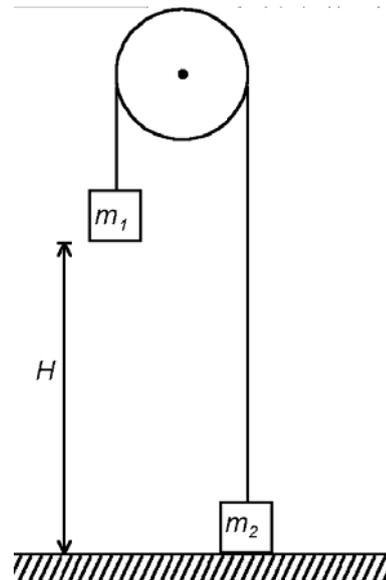
- 0
 $\frac{1}{2}mv$
 mv
 $\sqrt{2}mv$
 $2mv$

Begr.:

11. AUFGABE: *Atwood'sche Fallmaschine*

Über eine reibungsfrei drehbare Rolle ist ein Seil gelegt. An den Enden befinden sich die Massen $m_1 = 12,2 \text{ kg}$ und $m_2 = 6,1 \text{ kg}$. Die Massen von Seil und Rolle seien vernachlässigbar.

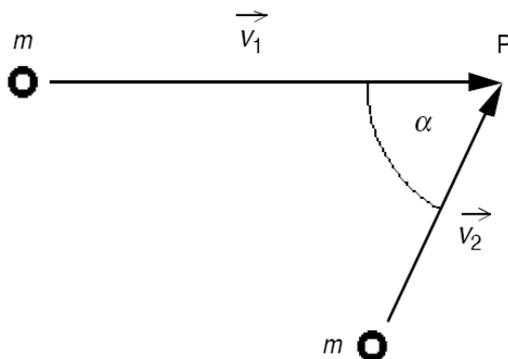
- a) Bestimmen Sie die Beträge der Beschleunigung der Massen, der Seilkraft F_S und der Kraft F_A auf das Rollenlager!
- b) Mit welcher Geschwindigkeit und nach welcher Zeit erreicht die Masse m_2 die Höhe $H = 12,5 \text{ dm}$, wenn sich m_1 zur Zeit $t = 0$ in der Höhe H in Ruhe befindet?



(Achtung: Zahlenwerte nur in Endformeln einsetzen!!!)

12. AUFGABE: *Stoßvorgang*

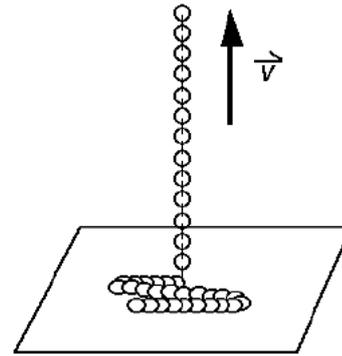
Zwei gleiche Scheiben (Massenstücke) $m_1 = m_2 = m$ gleiten reibungsfrei auf einer Ebene mit den Geschwindigkeiten \vec{v}_1 und \vec{v}_2 (siehe Graphik). Die Scheiben stoßen im Punkt P zusammen und bleiben aneinander kleben.



- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit des Schwerpunkts des Zwei-Massensystems vor und nach dem Stoß graphisch in obiger Darstellung!
- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit des Schwerpunkts des Zwei-Massensystems vor und nach dem Stoß rechnerisch!
- Berechnen Sie allgemein den Verlust an mechanischer Energie durch den Stoß. Bei welchem Wert des Winkels α wird der Verlust maximal, bei welchem minimal?
- Welcher Verlust an mechanischer Energie ergibt sich, wenn die beiden Anfangsgeschwindigkeiten gleichen Betrag haben ($v_1 = v_2 = v$)? Welcher maximale und minimale Energieverlust tritt jetzt in Abhängigkeit vom Winkel α auf? Wie verhält sich das System nach dem Stoß in diesen beiden Fällen?

13. AUFGABE: *Anheben einer Kette*

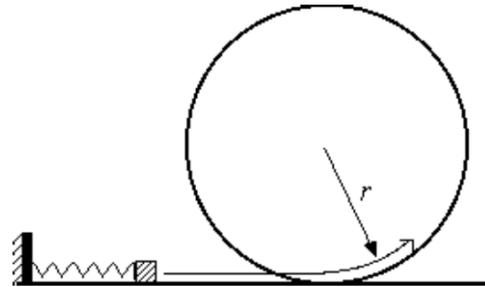
Eine Kette (Masse M , Länge L) mit einer konstanten Masse pro Längeneinheit μ befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ in Ruhe auf einem Tisch. Von dem Zeitpunkt an wird sie mit einer konstanten Geschwindigkeit vom Betrag v senkrecht nach oben gezogen. (Hinweis: Die Kette soll als „kontinuierliches“ Seil betrachtet werden.)



- a) Bestimmen Sie den Betrag der nach oben ziehenden Kraft in Abhängigkeit der Zeit als $F(t)$!
- b) Berechnen Sie die gesamte mechanische Energie der bewegten Kette in dem Moment, in dem das letzte Kettenglied vom Tisch abhebt!
- c) Welche Arbeit wurde bis zu diesem Zeitpunkt insgesamt an der Kette verrichtet, wenn man davon ausgeht, dass die Kette zu Beginn des Vorgangs ganz auf dem Tisch lag?

14. AUFGABE: *Schleifenbahn, Looping*

Ein „punktförmiger“ Körper der Masse m soll, nachdem er von einer Feder (Federkonstante D) abgeschossen wurde, eine Schleifenbahn vom Radius r **reibungsfrei** durchlaufen.



Anmerkung: Spielzeugbahnen (Kugelbahn, Autorennbahn) sind z.T. so aufgebaut. Echte Loopingbahnen dürfen so nicht konstruiert sein – siehe Teil d).

- Begründen Sie allgemein, dass der Körper im höchsten Punkt der Loopingbahn mindestens eine Geschwindigkeit vom Betrag $v_{\text{oben,min}} = \sqrt{gr}$ besitzen muss, um gerade noch nicht aus der Bahn zu fallen! Welche Kraft/Kräfte wirkt/wirken in diesem Fall auf den Körper – Kräfterdiagramm!
- Um welches Stück x_0 muss man die Hookesche Feder ($F(x) = -Dx$) mindestens spannen (zusammendrücken), damit der Körper die Schleifenbahn gerade noch durchläuft, ohne herunterzufallen?
- Welche Kraft übt die Schiene auf den Körper aus, wenn er gerade in die Kreisbahn eingelaufen ist (F_1) bzw. die Kreisbahn gerade verlassen hat (F_2)?
- Warum dürfen echte Loopingbahnen keine Übergänge von Geraden in Kreise enthalten? Was passiert sonst am Übergang? Geben Sie eine qualitative Erläuterung unter Verwendung einer Skizze!

