Autor: H.-P. Rosenkranz © 2006 by TR-Verlagsunion GmbH, München

.....
Name Straße Ort Kolleggruppe

1. Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit in $\frac{1}{s}$ des Stundenzeigers einer Armbanduhr und die Bahngeschwindigkeit in $\frac{m}{s}$ an der Zeigerspitze, wenn der Zeiger 1 cm lang ist.

2. Der Mond hat einen Äquatordurchmesser von etwa 3.500 km und dreht sich in ungefähr 27 Tagen einmal um sich selbst.

Berechnen Sie die Winkelgeschwindigkeit der Mondrotation in $\frac{1}{s}$ und die Bahngeschwindigkeit in $\frac{m}{s}$ am Mondäquator.

3. In welche Richtung und mit welcher Eigengeschwindigkeit muss ein Flugzeug gesteuert werden, wenn es direkt nach Norden mit 800 km/h fliegen soll und Wind von Südost mit 50 km/h Geschwindigkeit weht?

Lösen Sie graphisch mit einem Geschwindigkeitsparallelogramm.

4. Ein Pkw beschleunigt gleichmäßig aus dem Stillstand in 10 s auf 100 km/h .

Stellen Sie eine Wertetabelle auf, in der in jeder Sekunde der Beschleunigung, die erreichte Geschwindigkeit und der zurückgelegte Weg eingetragen werden und zeichnen Sie das Zeit-Beschleunigung-Diagramm, das Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm und das Zeit-Weg-Diagramm.

5. Ein Pkw beschleunigt mit $7{,}0\ m/s^2$ gleichmäßig von Null auf 80 km/h.

Berechnen Sie die Beschleunigungszeit und den Beschleunigungsweg.

Bestimmen Sie seine Durchschnittsgeschwindigkeit während der gesamten Beschleunigungszeit.

Autor: H.-P. Rosenkranz © 2006 by TR-Verlagsunion GmbH, München

.....
Name Straße Ort Kolleggruppe

1. Ein Auto fährt zunächst gleichförmig mit 100 km/h . Nun beschleunigt es gleichmäßig von 100 km/h auf 130 km/h .

Wie groß ist die Beschleunigung, wenn die Geschwindigkeitserhöhung

a) während einer Zeit von 10 s erfolgt?

b) entlang einer Strecke von 500 m erfolgt?

2. Ein Pkw fährt mit 100 km/h auf einer Landstraße. In welcher Entfernung vor einer Ortschaft muss er anfangen zu bremsen, wenn er gleichmäßig mit 3,0 m/s^2 bis zum Ortseingang auf 50 km/h abbremsen will?

3. Ein Autofahrer fährt mit konstanter Geschwindigkeit von 60 km/h auf eine Kreuzung zu. 40 m vor der Kreuzung wechselt die Ampel von Grün auf Gelb, nach weiteren 2,0 s folgt der Wechsel auf Rot.

a) Erreicht das Auto die Haltelinie noch vor dem Wechsel auf Rot, wenn es mit 60 km/h weiterfährt?

b) Nach dem Wechsel von Grün auf Gelb beginnt der Fahrer nach einer Reaktionszeit von 0,50 s zu bremsen und kommt an der Haltelinie zum Stehen.

Wie groß war die als konstant angenommene Bremsbeschleunigung?

Wie lange dauerte der Bremsvorgang?

4. Ein Ball wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 14 m/s aus 1,5 m Höhe vertikal nach oben geworfen.

Welche Höhe über dem Erdboden erreicht der Ball?

Welche Zeit vergeht zwischen dem Abwurf und dem Auftreffen auf dem Boden?

Mit welcher Geschwindigkeit trifft der Ball auf dem Boden auf?

5. Von einer Aussichtsplattform 40 m über dem Erdboden fällt eine Handtasche und wird von einem Seitenwind mit 2,5 m/s horizontal abgetrieben.

Berechnen Sie die Fallzeit und die Abweichung des Auftreffpunkts gegenüber dem Lot im Abwurfpunkt.

Berechnen Sie die Auftreffgeschwindigkeiten (horizontal, vertikal und insgesamt) und den Auftreffwinkel.

Stellen Sie dazu die Geschwindigkeitskomponenten für den Auftreffpunkt in einem Parallelogramm dar.

6. Ein Kreidestück wird von einer Tischecke der Höhe 1 m mit den Fingern weggeschnipst und kommt 2 m vom Tisch entfernt auf den Boden auf.

Berechnen Sie die Fallzeit und die Anfangsgeschwindigkeit in horizontaler Richtung.

Erstellen Sie eine Wertetabelle, in der in Abständen von 0,050 s die horizontalen und vertikalen Entfernungen von der Tischecke eingetragen werden und zeichnen Sie eine Bahnkurve.

Autor: H.-P. Rosenkranz © 2006 by TR-Verlagsunion GmbH, München

.....
Name Straße Ort Kolleggruppe

1. Ein Düsenflugzeug bewegt sich horizontal und geradlinig mit einer konstanten Geschwindigkeit von 750 km/h .

Benennen Sie die wichtigsten auf das Flugzeug einwirkenden Kräfte.

Welcher Bedingung müssen sie genügen, damit die Bewegung unverändert erhalten bleibt?

2. Ein Geschoss von 20 g Masse wird auf einer Strecke von 80 cm durch eine Kraft von 2,6 kN beschleunigt.

Geben Sie die Beschleunigung als Vielfaches der Erdbeschleunigung $g = 9{,}81\ m/s^2$ an und berechnen Sie die Endgeschwindigkeit des Geschosses.

3. Ein Bob von 180 kg Masse soll aus der Ruhe heraus angeschoben und in 5,0 s gleichmäßig auf 25 km/h beschleunigt werden.

Wie groß ist die zum Anschieben erforderliche Kraft, wenn die Reibungszahl 0,050 beträgt?

4. Ein Radfahrer mit der Gesamtmasse 100 kg rollt antriebslos aus der Ruhe heraus einen Abhang mit dem Neigungswinkel 5,0° und einer Länge von 100 m hinunter. Die Summe der Reibungskräfte sei konstant und betrage 50 N .

Berechnen Sie die Beschleunigung des Radfahrers und seine Endgeschwindigkeit.

5. Die Erde hat einen Durchmesser von $1{,}28 \cdot 10^4$ km .

Wie viel Prozent der üblichen Erdbeschleunigung beträgt die Zentrifugalbeschleunigung auf eine Person am Äquator, die durch die Eigenrotation der Erde zu Stande kommt?

6. Eine lang gezogene Straßenkurve mit dem Radius 300 m sei nicht überhöht, so dass ein Kraftfahrzeug in der Kurve allein gehalten wird durch die Haftreibungskraft zwischen Reifen und Straße.

Mit welcher Geschwindigkeit kann ein Auto mit 1,0 t Masse die Kurve durchfahren, wenn die Fahrbahn

a) trocken ($\mu_{Ha} = 0{,}8$)

b) nass ($\mu_{Ha} = 0{,}5$)

c) vereist ($\mu_{Ha} = 0{,}1$)

ist?

Autor: W. Meindl © 2006 by TR-Verlagsunion GmbH, München

.....
Name Straße Ort Kolleggruppe

1. Ein Ball der Masse $m = 0{,}15$ kg wird mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $v = 20$ m/s senkrecht nach oben katapultiert.

a) Welche kinetische Energie hat der Ball, nachdem er um $\Delta h = 12$ m gestiegen ist?

b) Berechnen Sie mithilfe des Energieerhaltungssatzes die Höhe h des Umkehrpunktes.

c) Nach welcher Zeit t erreicht er den Umkehrpunkt?

2. Eine Feder ($D = 500$ N/m) wird um die Länge $s = 12$ cm zusammengedrückt. Beim Loslassen der Feder wird ein Wagen eine schiefe Ebene mit dem Neigungswinkel $\alpha = 40°$ hinaufkatapultiert. Bei Reibungsfreiheit kommt der Wagen nach einer Strecke von $l = 3{,}50$ m zum Stillstand (die Strecke s der Feder soll dabei vernachlässigt werden).

a) Welche Masse m besitzt der Wagen?

b) Welche Anfangsgeschwindigkeit hat der Wagen unmittelbar nachdem er sich von der Feder gelöst hat?

c) Welche Weglänge l würde der Wagen auf einer ebenen Strecke zurücklegen, wenn während der Fahrt eine Reibung von $\mu = 0{,}2$ wirken würde?

3. Ein Pkw, der mit einer Person der Masse $m_1 = 65$ kg besetzt ist, wird mit der konstanten Leistung $P = 60$ kW in der Zeit $t = 8{,}0$ s vom Stillstand auf $v = 100$ km/h beschleunigt.

a) Welche Masse m_P hat der Pkw und welche Zeit würde er für den gleichen Vorgang benötigen, wenn er mit 5 Personen (pro Person jeweils $m = 65$ kg) voll besetzt wäre?

b) Welche Bremszeit t_3 benötigt der voll besetzte Pkw bei einer Vollbremsung (gleichmäßige Verzögerung) bis zum Stillstand mit $a = 4{,}0$ m/s² ausgehend von seiner Anfangsgeschwindigkeit $v = 100$ km/h ?

3. **c)** Wie groß ist die durchschnittliche Bremsleistung P_B zu Beginn des Bremsvorgangs nach Aufgabe 3.b) ?

d) Wie groß ist die momentane Bremsleistung P_M zu Beginn des Bremsvorgangs nach Aufgabe 3.b) ?

4. Eine Luftseilbahn der Masse $m = 1.500$ kg hängt an einem Tragseil (Neigungswinkel $\alpha = 40°$). Über ein Zugseil soll die Seilbahn von einem Elektromotor über eine Kabeltrommel mit dem Radius $r = 1{,}20$ m angetrieben werden.

a) Welches Drehmoment muss der Motor mindestens erzeugen, um die Seilbahn nach oben bewegen zu können?

b) Welche Ausgangsleistung P_{Aus} hat der Motor, wenn die Seilbahn in $t = 60$ s einen Höhenunterschied von $h = 400$ m überwindet?

c) Wie groß muss die Eingangsleistung des Motors sein, wenn sein Wirkungsgrad bei $\eta = 0{,}4$ liegt?

Autor: W. Meindl © 2006 by TR-Verlagsunion GmbH, München

.....
Name Straße Ort Kolleggruppe

1. Welche Hubarbeit ist nötig, um einen Satelliten der Masse $m = 400$ kg in eine Umlaufbahn der Höhe $h = 36.000$ km über der Erdoberfläche zu bringen?

$\left(f = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \dfrac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \;,\quad m_E = 5{,}97 \cdot 10^{24}\ \text{kg} \;,\; r_E = 6{,}37 \cdot 10^6\ \text{m} \right)$

2. Mit welcher Bahngeschwindigkeit bewegt sich die Erde um die Sonne?
(Es wird eine Kreisbahn angenommen mit dem Radius $r = 149{,}60 \cdot 10^6$ km ,
Umlaufzeit $T = 365$ d .)

3. Der Jupiter wird von einem seiner Monde auf einem Radius von $r = 420 \cdot 10^3$ km in der Zeit $T = 42{,}48$ h umkreist.
Wie groß ist die Masse m_1 des Jupiters?

$\left(f = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \dfrac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \right)$

4. Ein Satellit der Masse $m = 500$ kg soll von der Erdoberfläche auf eine Höhe von $h = 500$ km gebracht werden.
Wie ändert sich dabei seine potenzielle Energie?

$\left(f = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \dfrac{\text{m}^3}{\text{kg s}^2} \;,\quad m_E = 5{,}97 \cdot 10^{24}\ \text{kg} \;,\; r_E = 6{,}37 \cdot 10^6\ \text{m} \right)$