

Übungen zu "Grundlagen der Physik I"

Blatt 2

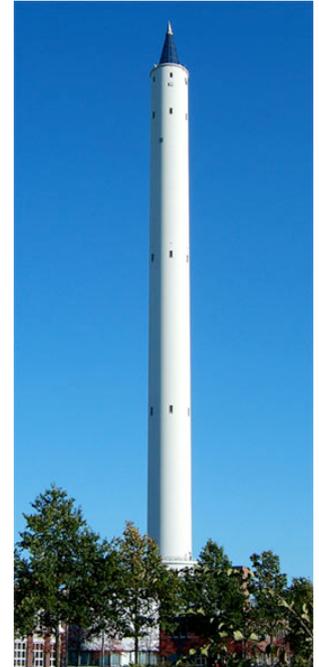
WS 2009/10

Abgabe bis 02. November 2009, 12:00 Uhr
Abgabebox im Kern MF, 2. Etage

Aufgabe 5

Der Fallturm in Bremen ermöglicht erdgebundene Experimente unter kurzzeitiger Schwerelosigkeit (Mikrogravitation). Er besteht aus einer evakuierten Fallröhre, in der eine Fallkapsel 123 m herunterfällt.

- Wie lange benötigt die Fallkapsel, um von oben die 123 m frei herunterzufallen? Mit welcher Geschwindigkeit trifft die Experimentierkapsel unten auf?
- Geben Sie den Ort, die Beschleunigung und die Geschwindigkeit der Fallkapsel als Funktion der Zeit an. Skizzieren Sie Ihr Ergebnis!
- Um die Experimentierzeit zu verdoppeln schließt ein unter der Fallröhre montiertes Katapult die Experimentierkapsel von unten die 123 m bis zur Turmspitze hoch. Nehmen wir an, dass das Katapult die Kapsel konstant über eine Länge von 10 m beschleunigt. Wie stark muss die Beschleunigung sein, damit die Experimentierkapsel die 123 Meter nach oben fliegt. Wie lange dauert die Beschleunigungsphase.



Aufgabe 6

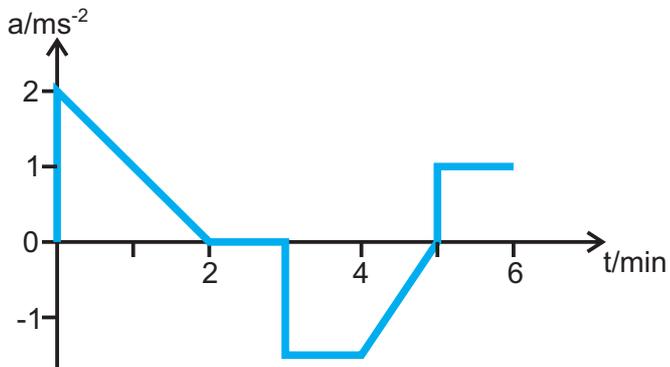
Eine Fähre bringt Personen über einen 400 m breiten Fluss, dessen Strömung eine konstante Geschwindigkeit von $v_{\text{Fluß}} = 1,20 \text{ m/s}$ hat. Die beiden Landungsstege befinden sich einander gegenüber. Die Geschwindigkeit der Fähre in stehendem Wasser beträgt $v_{\text{Fähre}} = 8 \text{ Knoten}$.

Fertigen Sie eine Skizze mit den entsprechenden Vektoren und den gesuchten Winkeln ein.

- Der Kapitän möchte geradlinig von einem Ableger zum anderen gelangen. Welchen Kurs muss er halten (Winkel bezogen auf die Verbindungsgerade zwischen den Landungsstegen)? Auf der Weide am Ufer grasen Kühe. Wie schnell kommt den Kühen die Fähre vor und wie lange müssen sie zuschauen, um genau eine Überfahrt zu beobachten.
- Bei der Rückfahrt geht genau in der Mitte des Flusses der Motor aus und die Fähre treibt 10 Minuten ohne eigenen Antrieb ($v_{\text{Fähre}} = 0 \text{ m/s}$) Flussabwärts. Wie weit ist der Kapitän von beiden Anlegern entfernt? Nach den 10 Minuten hat der Kapitän den Motor wieder starten können und möchte nun auf direktem Weg einen der beiden Landungsstege erreichen. Welchen Kurs muss er halten und wie lange dauert die Fahrt nach dem Motorschaden. (Anmerkung: Vernachlässigen Sie das Auslaufen und die Beschleunigung der Fähre.)
- Zeigen Sie, dass der Weg, den der Kapitän auf der Hinfahrt gewählt hat (Teilaufgabe a.) der schnellste ist.

Aufgabe 7

Ein Zug der Deutschen Bundesbahn muss Aufgrund von Streckenarbeiten oft abbremsten und wieder beschleunigen. In der folgenden Abbildung ist die Beschleunigung des Zuges als Funktion der Zeit aufgetragen.



- Geben Sie $a(t)$ für die jeweiligen Zeitintervalle an. Welche physikalische Einheit hat die Steigung der Geraden zwischen 4 und 5 Minuten?
- Berechnen Sie die zugehörige Geschwindigkeit $v(t)$ und den zurückgelegten Weg $s(t)$, wenn der Zug gerade von einem Bahnhof aus gestartet ist. Skizzieren Sie ihr Ergebnis!
- Nach 500 m möchte ein Dieb aus dem Zug springen. Welche Geschwindigkeit hat der Zug zu diesem Zeitpunkt?

Aufgabe 8

Der Ort eines Flugkörpers ist durch

$$\vec{s}(t) = (1,5 \cdot \hat{e}_x)m + [(12 \cdot \hat{e}_x + 10 \cdot \hat{e}_y)m/s] \cdot t + [(3 \cdot \hat{e}_x + 2 \cdot \hat{e}_y + 12 \cdot \hat{e}_z)m/s^2] \cdot t^2$$

gegeben.

- Berechnen Sie die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Flugkörpers. Skizzieren Sie Ihr Ergebnis!
- Wo befindet sich der Flugkörper 30 Sekunden nach dem Startzeitpunkt $t=0$? (Ergebnis als Vektor angeben.)