

Baumechanik III

Freiwillige Hausübung

Name, Vorname: _____

Matrikelnummer: _____

Aufgabe 1:

Auf einem Streckenabschnitt von 300 m verdoppelt ein Motorrad bei gleichmäßiger Beschleunigung innerhalb von 20 s seine Geschwindigkeit. Wie groß sind die Anfangsgeschwindigkeit v_0 und die Endgeschwindigkeit v_1 in km/h?

Aufgabe 2:

Ein aus der Ruhe frei herab fallender Körper legt in der letzten Sekunde vor dem Aufprall auf den Erdboden die Hälfte des Weges zurück. Luftwiderstand wird vernachlässigt.

- a.) Wie lange dauert die Fallbewegung insgesamt?
- b.) Aus welcher Höhe H fällt der Körper?

Aufgabe 3:

Ein Fahrzeug fährt mit der Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 144$ km/h. Wegen eines Hindernisses, dem das Fahrzeug nicht ausweichen kann, bremst der Fahrer mit der konstanten Verzögerung $a_B = -7$ m/s². Zu Beginn des Bremsvorgangs beträgt der Abstand zum Hindernis $s_H = 100$ m.

- a.) Mit welcher Geschwindigkeit v_1 prallt das Fahrzeug auf das Hindernis auf?
- b.) Welche Anfangsgeschwindigkeit v_0 hätte das Fahrzeug einhalten müssen, um unter sonst gleichen Bedingungen den Unfall zu vermeiden?
- c.) Wie lang wäre der Bremsweg des Fahrzeugs, wenn es mit $v_0 = 144$ km/h ohne Hindernis zum Stillstand kommen würde?

Aufgabe 4:

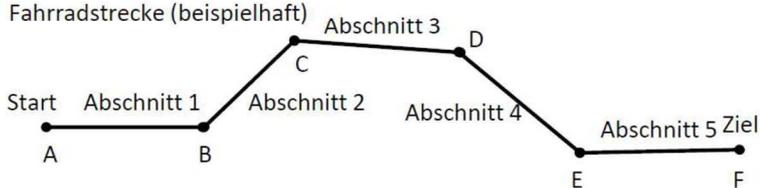
Aufgabenstellung Aus der Ruhelage heraus beschleunigt eine Radfahrerin mit dem konstanten Wert a_1 bis zur Zielgeschwindigkeit $v_{\text{Ziel},1}$ und behält diese Geschwindigkeit bis zum Ende des Streckenabschnitts der Länge L_1 bei. Es schließen sich vier weitere Streckenabschnitte mit jeweils konstanten Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerten und Zielgeschwindigkeiten an.

Es ist möglich, dass die Zielgeschwindigkeit eines Abschnitts nicht erreicht wird, weil die Abschnittslänge zu kurz ist. Die Endgeschwindigkeit eines Abschnitts gibt stets die Anfangsgeschwindigkeit des folgenden Abschnitts vor.

1. Berechnen Sie die Zeit, welche die Radfahrerin von Start bis Ziel benötigt.
2. Fertigen Sie ein Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm, ein Beschleunigungs-Zeit-Diagramm und die zugehörige Wertetabelle an.

Vorgaben:

Schematisches Höhenprofil der Fahrradstrecke (beispielhaft)

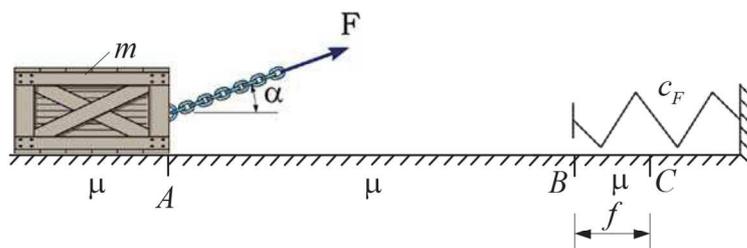


Abschnitt i	L [m]	v_{Ziel} [m/s]	a [m/s ²]
1	400	8,00	0,35
2	310	5,70	-0,15
3	85	3,80	-0,20
4	40	5,90	0,50
5	30	8,10	0,40

Aufgabe 5:

Eine Kiste mit der Masse $m = 30 \text{ kg}$ wird mit einer konstanten Kraft ($F = 120 \text{ N}$, Winkel $\alpha = 36,87^\circ$) über eine raue Ebene (Reibungskoeffizient $\mu = 0,3$) gezogen und startet aus der Ruhelage A .

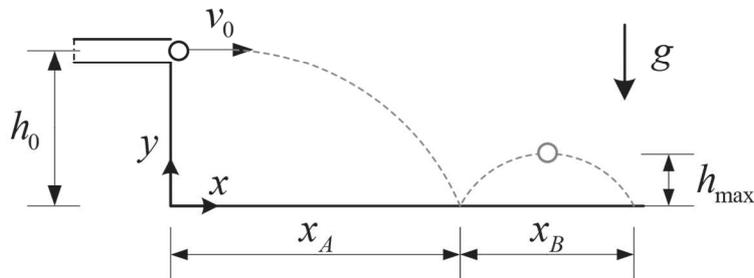
Nach Ablauf von 6 Sekunden erreicht die Kiste den Punkt B und trifft dabei auf die entspannte Feder mit der Federsteifigkeit $c_F = 500 \text{ N/m}$ auf. Gleichzeitig wird die äußere Kraft F entfernt. Die Kiste wird von der Feder zum Stillstand gebracht, die dabei um das Maß f zusammengedrückt wird (Punkt C).



- a.) Stellen Sie die Bewegungsgleichung für den dargestellten Zustand A auf.
- b.) Wie groß ist die Geschwindigkeit der Kiste nach Ablauf von 6 Sekunden (Punkt B)?
- c.) Berechnen Sie mithilfe des ARBEITSSATZES das Maß f , um das die Feder zusammengedrückt wird.

Aufgabe 6:

Aus einem Rohr in $h_0 = 4$ m Höhe schießt ein Ball mit der horizontalen Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 6$ m/s und trifft auf den starren Boden (Stoßzahl $e = 0,65$) auf. Der Einfluss des Luftwiderstandes soll vernachlässigt werden.



- Berechnen Sie die Distanz x_A , nach der der Ball auf den Boden trifft. Verwenden Sie für die Berechnung das dargestellte x-y-Koordinatensystem.
- Bestimmen Sie den Betrag und die Richtung der Geschwindigkeit \bar{v} unmittelbar nach dem Stoß.
- Wie groß ist die maximale Höhe h_{\max} , welche der Ball nach dem ersten Prall erreicht?
- Welche Distanz x_B legt der Ball zwischen dem ersten und dem zweiten Prall zurück?