

Aufgabe 1

1.0 In einem Versuch soll bestätigt werden, dass die Reibung eines Holzklotzes ($m_1 = 0,90 \text{ kg}$) auf einer horizontalen Unterlage nicht von der Geschwindigkeit des Klotzes abhängt. Der Klotz ist mit einem Faden über eine Umlenkrolle mit einem frei hängenden Gewichtsstück der Masse $m_2 = 0,46 \text{ kg}$ verbunden.



Sobald man das Gewichtsstück loslässt, setzt sich der Klotz nach rechts in Bewegung. Mit Hilfe der sog. *Dunkelzeit-Methode* wird die Geschwindigkeit für verschiedene Beschleunigungsstrecken s ermittelt.

1.1 Erläutern Sie kurz die Meßmethode und beschreiben Sie, wie man aus den gemessenen Größen den Betrag v der Geschwindigkeit \bar{v} ermittelt.

Welchen Vorteil bietet diese Messmethode gegenüber einer Messung mit zwei Lichtschranken? [4 BE]

1.2 In einem Versuch ergibt sich die folgende Messreihe:

s in m	0,20	0,60	1,0
v in $m \text{ s}^{-1}$	0,54	0,93	1,2

Zeigen Sie durch graphische Auswertung der Messreihe, dass die Beziehung $v = k \cdot \sqrt{s}$ gilt, und bestimmen Sie den Wert der Konstante k . (Zur Kontrolle: $k = 1,2 \frac{m}{s \cdot \sqrt{m}}$) [7 BE]

1.3 Berechnen Sie mit Hilfe der Konstanten k den Betrag a der Beschleunigung \vec{a} . [4 BE]

1.4 Erläutern Sie, wie sich die Daten der Messreihe verändern würden, wenn die Reibung mit v zunehmen würde. [2 BE]

1.5 Fertigen Sie einen Kräfteplan für die auf das Gewichtsstück wirkenden Kräfte.

Zeigen Sie, ausgehend vom Kräfteplan, dass sich für den Betrag der Beschleunigung ergibt:

$$a = \frac{m_2 - \mu \cdot m_1}{m_1 + m_2} \cdot g, \text{ wobei } g \text{ der Betrag der Fallbeschleunigung ist.} \quad [5 \text{ BE}]$$

1.6 Berechnen Sie für $a = 0,72 \text{ m s}^{-2}$ die Reibungszahl μ . [4 BE]

Aufgabe 2

2.0 Ein Wagen der Masse $m = 500 \text{ g}$ startet einen Hang hinunter im Punkt S in einer Höhe von $2,1 \text{ m}$. Dann legt er eine kurze waagrechte Strecke zurück und gelangt an eine $1,0 \text{ m}$ lange Rampe, die mit einem Winkel von 20° gegen Horizontale ansteigt. Er rollt die Rampe hinauf und seine Bewegung geht am Ende der Rampe im Punkt R in einen schiefen Wurf über.

2.1 Zeigen Sie, dass der Wagen im Punkt S eine *Vertikalgeschwindigkeit* vom Betrag $2,0 \text{ m/s}$ besitzt, wenn man vereinfacht von einer reibungsfreien Bewegung ausgeht. [5 BE]

2.2 Berechnen Sie die Flugdauer, bis der Wagen wieder in der Horizontalen landet. [5 BE]

2.3 Stellen Sie in einem Koordinatensystem mit Ursprung im Abflugpunkt R die Gleichung der Flugparabel mit eingesetzten Werten und Einheiten auf. [5 BE]

Zusammen: [41 BE]