

Musterlösung 1. Schulaufgabe

Mc 26.11.2009

Notiztitel

25.11.2009

1. Aufgabe:

Mit einem ausführlichen Versuch im Unterricht haben wir das Newtonsche Kraftgesetz experimentell gezeigt. Auf dem Beiblatt sind auszugsweise Teile des Versuchsprotokolls abgebildet.

a) → Beschreibe knapp, aber ausreichend genau, den Aufbau dieses Versuchs! Gehe insbesondere auf die Rolle der einzelnen, in der Abbildung erkennbaren Geräte ein.

Luftkissenfahrbahn
Haltermagnet
Luftkissenschleifen

Bewegungsmesswandler-
Interface zum Computer
Gewichtstrick auf Teller

b) → In der zur Verfügung stehenden Dokumentation ist die Versuchsreihe angesprochen, in der die beschleunigte Masse gleich bleibt. Wie wird dies versuchstechnisch erreicht?

Die kleinen Massenstücke, die auf dem Teller die gesamte Masse beschleunigen, werden zuerst auf dem Schlitten gelagert und dann Stück nach Stück verlagert.

c) → Im Koordinatensystem sind drei Graphenstücke zu erkennen. Erkläre, wie diese Graphen zustande kommen und welche physikalische Tatsache man aus ihnen folgern kann!

Die Graphen stellen die Zeit - Geschwindigkeits - Abhängigkeit dar. Die Messwerte werden vom Computer aufgerechnet, berechnet und angezeigt.

Da die Graphik eine Gerade ergibt ist
$$\frac{\text{Geschwindigkeitsänderung}}{\text{Zeitabchnitt}} = \text{Beschleunigung konst. ant}$$

d) → Berechne die Beschleunigungen der drei Versuchsdurchführungen!

①

$$\frac{0,393 - 0,155}{0,6 - 0,4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{0,238}{0,2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,190 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

②

$$\frac{0,347 - 0,258}{0,8 - 0,6} = \frac{0,109}{0,2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,545 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

③

$$\frac{0,31 - 0,26}{0,2} = \frac{0,05}{0,2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,25$$

e) → Um das Kraftgesetz herzuleiten, muss eine zweite Versuchsreihe durchgeführt werden.
Wodurch unterscheidet sie sich von dieser ersten Versuchsreihe?

Es bleibt die Kraft gleich → ein bestimmtes Stück auf der
Tellerkappe
und vom Seilbleim kommend

f) → Bei dieser Versuchsdurchführung sollte eigentlich noch zwischen „träger“ und „schwerer“
Masse unterschieden werden. Erkläre warum dies nötig wäre und mit welcher Berechtigung
man dies hier unterlässt.

auf dem Wagen Träger Masse
auf dem Trageteller nur noch schwerer
genau richtig!
betonen!

2. Aufgabe:

A) → Ein kleines Bild (eingebettet in das Rechenblatt) zeigt, dass im Unterricht auch der Versuch gezeigt wurde, die Schwingung eines Federpendels mit der Kreisbewegung zu vergleichen. → Erläutere, welche Überlegungen dazu führen und wie man aus diesen Überlegungen heraus die Bewegungsgleichung $y = y_0 \sin(\omega t)$ erhält →

Bewegt sich ein Punkt auf der Kreisbahn, dann lässt sich sein „Ort“ mit einer x -Koordinate und einer y -Koordinate angeben

die y -Koordinate allein stimmt mit der Bewegung des Federpendels überein.

Winkelgeschwindigkeit $\omega = 2\pi \cdot f = \frac{2\pi}{T}$

maximale Auslenkung y_0

$$\leadsto y = y_0 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$$

$$y = y_0 \cdot \sin(\omega t)$$

B) Im Anlagenblatt erkennt man ein Rechenblatt mit den ersten Berechnungen zur Schwingung eines Federpendels mit Hilfe der „Methode der kleinen Schritte“. –
Erläutere diese Methode und überprüfe durch eine eigene, kommentierte Rechnung den Wert in der Zelle D7! –

Der betrachtete Zeitabschnitt wird in kleine Abschnitte unterteilt; je die Abschnitten nimmt man an dass die Bewegung „gleichförmig“ ist

$$\begin{aligned} D7 \quad a_5 &= - (27,5 \cdot (-39,34)) : 1 \\ &= 1081,81 \quad \checkmark \end{aligned}$$

||
C) - Berechne die Werte für die Zellen A8...B8...C8...D8...!

$$A8 \quad 0,03 + 0,01 = 0,04 \quad A7 + F\$5$$

$$B8 \quad 32,88 + 1081,89 \cdot 0,01 = +43,69 \quad B7 + D7 \cdot F\$5$$

$$C8 \quad -39,74 + 43,69 \cdot 0,01 = -38,90 \quad C7 + B8 \cdot F\$5$$

$$D8 \quad -38,90 \cdot 27,5 / 1 = -1069,83 \quad C8 \cdot H\$5 / 1$$