

2. Schulaufgabe aus der Physik

Datum: 18.05.2009

Name:

1. Aufgabe:

Ein Zug bestehend aus 5 Waggons von jeweils 20 t fährt mit $4,0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ auf einen gleich schweren Waggon der Masse 20 t auf. Die automatische Kupplung rastet sofort ein.

- Mit welcher Geschwindigkeit fährt der gesamte Zug weiter? (4 P)
- Vergleichen Sie die gesamte kinetische Energie vor und nach dem Stoß. Wie viel Prozent der kinetischen Energie geht beim Zusammenstoß verloren? (7 P)

2. Aufgabe:

Die Studentin Petra möchte die Masse ihres Armreifs bestimmen, weil sie diesen im Internet über eine Gebrauchtwarenborse verkaufen will. Sie hat leider keine Waage bei sich.

- Aber sie hat eine Spiralfeder, deren Federhärte sie in ihrem Physikpraktikum zu $D = 2,8 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ bestimmt hat. Ebenso besitzt ihre Armbanduhr eine Stoppfunktion. Sie hängt den Armreif an die Feder und misst für 10 Schwingungen eine Zeit von 7,8 s. Berechnen Sie aus diesen Daten die Masse des Armreifs. (4 P)
- Da fällt Petra ein, dass sie auch noch eine Schnur der Länge $l = 50 \text{ cm}$ bei sich trägt. Da kommt ihr der Gedanke: „Ich könnte doch den Armreif an diese Schnur binden, so dass dieser daran pendelt, die Schwingungsdauer messen und daraus die Masse des Armreifs bestimmen.“ Ist dies möglich? Wenn ja, beschreiben Sie, wie sie vorgehen muss, wenn nein, begründen Sie, warum nicht. (3 P)

3. Aufgabe:

- Ein Jäger hält sein Gewehr in 1,70 m Höhe waagrecht und drückt ab. Die Mündungsgeschwindigkeit des Projektils beträgt $800 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Wie weit kommt die Kugel ohne Berücksichtigung des Luftwiderstands? (5 P)
- Um wie viele Zentimeter sinkt die Kugel bereits nach 100 m ab? Was hat folglich eine gute Visiereinrichtung beim Gewehr zu berücksichtigen? (5 P)

4. Aufgabe:

Eine Hammerwerferin dreht sich um ihre Achse und schleudert eine Kugel der Masse $m = 4,0 \text{ kg}$ an einem Seil 2,6 m von ihrer Drehachse entfernt in einer Kreisbahn um sich. Dabei dreht sie die Kugel am Schluss ihrer Wurfaktion in den letzten 1,2 s in etwa gleichmäßig einmal um sich, bevor sie das Seil loslässt.

- Wie groß ist in der letzten Umdrehung die Winkelgeschwindigkeit der Rotation der Kugel? (2 P)
- Wie groß ist die Geschwindigkeit, mit der die Kugel unmittelbar nach Loslassen des Seils weiterfliegt? (2 P)
- Welche Zentripetalkraft erfährt die Kugel während ihrer Umdrehung am Schluss? (3 P)
- Auf der Rückseite dieses Angabenblatts sieht man die Hammerwerferin von oben, wie sie bis zur Stelle P die Kugel entgegen dem Uhrzeigersinn im Kreis schleudert. Zum Zeitpunkt, an dem die Kugel die Stelle P erreicht hat, lässt die Hammerwerferin das Seil los. Zeichnen Sie in diese Skizze ein, wie sich in der Draufsicht die Kugel weiterbewegt. Begründen Sie Ihre Wahl der weiteren Flugbahn. (4 P)

Insgesamt: 39 Punkte

Viel Erfolg!

