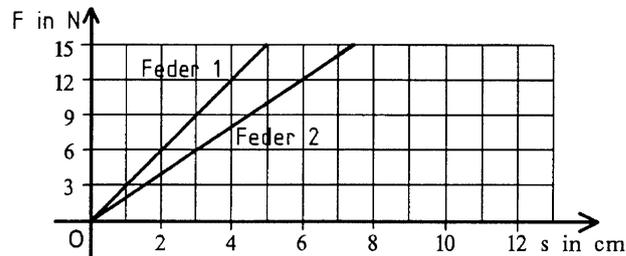


AP 1998 - AIII

- BE 1.0 Der Zusammenhang zwischen der Dehnung  $s$  und dem Betrag der Zugkraft  $\vec{F}$  wird an zwei Schraubenfedern untersucht, deren Massen vernachlässigt werden. Bei verschiedenen Dehnungen  $s$  wird im stationären Zustand der Betrag der Kraft abgelesen. Im Folgenden ist das  $s$  -  $F$  - Diagramm für beide Federn dargestellt.



- 2 1.1 Ermitteln Sie mit Hilfe des Diagramms die Federkonstanten  $D_1$  und  $D_2$ .
- 1.2.0 Hängt man die beiden Federn vertikal aneinander, so bilden sie ein Federsystem. Der Angriffspunkt der Zugkraft befindet sich am unteren Ende des Federsystems. Wird der Betrag der Zugkraft  $\vec{F}$  im Bereich  $0 \text{ N} \leq F \leq 15 \text{ N}$  variiert, so ergibt sich die Gesamtdehnung  $s_g$  des Federsystems als die Summe der Einzeldehnungen  $s_1$  und  $s_2$ .
- 5 1.2.1 Zeigen Sie, ausgehend von  $s_g = s_1 + s_2$ , dass für die Federkonstante  $D_g$  des Systems gilt:  

$$\frac{1}{D_g} = \frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_2}$$
 Berechnen Sie damit die Federkonstante  $D_g$ .
- 1.3.0 An das Federsystem mit der Federkonstanten  $D_g = 1,2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  wird ein Körper K der Masse  $m = 463 \text{ g}$  gehängt. Er wird um  $5,0 \text{ cm}$  aus der Ruhelage - in die negative Richtung - nach unten gezogen und zum Zeitpunkt  $t_0 = 0 \text{ s}$  losgelassen. Nun führt dieses Federpendel harmonische Schwingungen mit der Periodendauer  $T$  aus.
- 2 1.3.1 Berechnen Sie die Periodendauer dieses Pendels. [Ergebnis:  $T = 0,39 \text{ s}$ ]
- 3 1.3.2 Geben Sie für den schwingenden Körper die Gleichung für die Koordinate  $v(t)$  der Geschwindigkeit mit eingesetzten Daten an.
- 2 1.3.3 Geben Sie für das Zeitintervall  $[0 \text{ s}; T]$  die Zeitintervalle an, in denen Auslenkung und Geschwindigkeit bei dieser Schwingung die gleiche Orientierung haben.
- 5 1.3.4 Berechnen Sie die Zeitpunkte im Zeitintervall  $[0 \text{ s}; T]$ , bei denen der Betrag der Geschwindigkeit des Pendelkörpers K gerade 59 % seiner Maximalgeschwindigkeit ist.
- 4 1.3.5 Stellen Sie die kinetische Energie des Pendels in Abhängigkeit von der Zeit für das Zeitintervall  $[0 \text{ s}; T]$  graphisch dar. (Maßstab:  $0,40 \text{ s} \hat{=} 8 \text{ cm}$ ;  $50 \text{ mJ} \hat{=} 1 \text{ cm}$ )