AP 2004 – AI Lösung (1/2)

Name
AP 2004 – AI

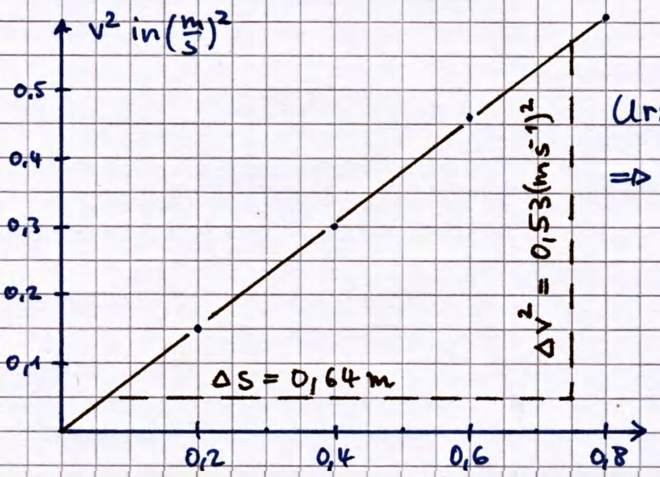
Klasse | Datum | Seite | Blatt

1.0 Geg: $m_1 = 0{,}350\,\text{kg}$; $\alpha = 0$; $\mu = 0{,}18$

1.1.1 Eine Fahne geringer Breite b wird am Gleiter angebracht. Mit Hilfe einer Lichtschranke bei s wird die Verdunklungszeit t_v gemessen. Die Durschnittsgeschwindigkeit $\bar{v}$ mit $\bar{v} = \frac{b}{t_v}$ ist für kleine b-Werte eine gute Näherung für die Momentangeschwindigkeit v.

1.1.2

s in m	0,20	0,40	0,60	0,80
v^2 in $\left(\frac{m}{s}\right)^2$	0,15	0,30	0,46	0,61



Ursprungshalbgerade

$\Rightarrow v^2 \sim s$ bzw.

$v^2 = k \cdot s$

1.2.1 Diagramm: $k = \frac{\Delta(v^2)}{\Delta s} = \frac{0{,}53\,m^2 s^{-2}}{0{,}69\,m} = \underline{0{,}77\,m s^{-2}}$

$$\left.\begin{array}{l} v^2 = 2as \\ v^2 = ks \end{array}\right\} k = 2a \Leftrightarrow a = \frac{1}{2} k = \frac{1}{2} \cdot 0{,}77\,m s^{-2} = \underline{0{,}39\,\frac{m}{s^2}}$$

1.2.2. $F_{RES} = F_{G2} - F_{R1} \Rightarrow (m_1 + m_2) \cdot a_1 = m_2 g - \mu m_1 g$

$$\Leftrightarrow m_2 = m_1 \cdot \frac{a_1 + \mu g}{g - a_1} = 350\,g \,\frac{(0{,}38 + 0{,}18 \cdot 9{,}81)\,m s^{-2}}{(9{,}81 - 0{,}38)\,m s^{-2}}$$

$\Rightarrow \underline{m_2 = 80\,g}$

AP 2004 – AI Lösung (2/2)

Name: AP 2004 – AI | Klasse | Datum | Seite | Blatt

1.3 • Strecke BC: Auf K_1 wirkt nur die konstante Reibungskraft $F_R = \mu m_1 g$, die K_1 mit konst. Verzögerung abbremst.

• Strecke CE: Auf K_1 wirkt zusätzlich zur konst. F_R noch die elast. Kraft der Feder, die den K_1 zusätzlich abbremst: $F_{Br} = F_R + F_{el}$. $F_{el} = D \cdot s$ nimmt von C nach E zu, und damit auch die Verzögerung

1.4.1 Die kin. Energie in C wird auf dem Weg nach E in Spannenergie E_s und Reibungsarbeit umgewandelt.

$E_{kin}(C) = E_S(E) + W_{Reib}$; $W_{REIB} = F_R \cdot s$

$\frac{1}{2} m_1 v_C^2 = \frac{1}{2} D s_{max}^2 + \mu m_1 g \cdot s_{max}$

$\Leftrightarrow v_C^2 = \frac{D}{m_1} s_m^2 + 2 \cdot \mu g\, s_m$

$v_C^2 = \frac{16\,\text{Nm}^{-1}}{0{,}350\,\text{kg}} \cdot (0{,}036\,\text{m})^2 + 2 \cdot 0{,}18 \cdot 9{,}81\,\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0{,}036\,\text{m}$

$v_C^2 = 0{,}183\,\text{m}^2\text{s}^{-2} \Rightarrow \underline{v_C = 0{,}43\,\frac{\text{m}}{\text{s}}}$

1.4.2 Die el. Kraft muß zumindest die Gleitreibungskraft übersteigen: (Bei Bewegung zurück)

$F_{el} = D s_m = 16\,\text{Nm}^{-1} \cdot 0{,}036\,\text{m} = 0{,}58\,\text{N}$

$F_R = \mu m_1 g = 0{,}18 \cdot 0{,}350\,\text{kg} \cdot 9{,}81\,\frac{\text{N}}{\text{kg}} = 0{,}62\,\text{N}$

Hier ist $F_{el} < F_R$ und damit <u>bleibt K_1 liegen.</u>

(Genau genommen müsste in E F_{el} erheblich größer als F_R sein, da K_1 bei E kurzzeitig ruht und F_{el} die <u>Haftreibung</u>, die größer als die Gleitreibung ist, überwinden muß.)