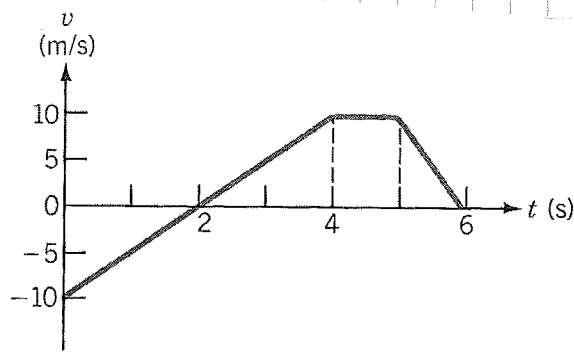


# LÖSNINGSFÖRSLAG DUGGA TNE043 111121

1)



a) Partikeln byter rörelseriktning när hastigheten byter tecken, dvs vid tiden  $t = 2$  s enligt figuren.

b) Medelhastighet  $v_{\text{avg}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$  där förflyttningen

$$\Delta x = \int v dt, \text{ Figuren ger } \Delta x = \underbrace{-2 \cdot 10}_{0 \leq t \leq 2} + \underbrace{2 \cdot 10}_{2 \leq t \leq 4} + \underbrace{1 \cdot 10}_{4 \leq t \leq 5} + \underbrace{1 \cdot 10}_{5 \leq t \leq 6} \text{ m} = 15 \text{ m}$$

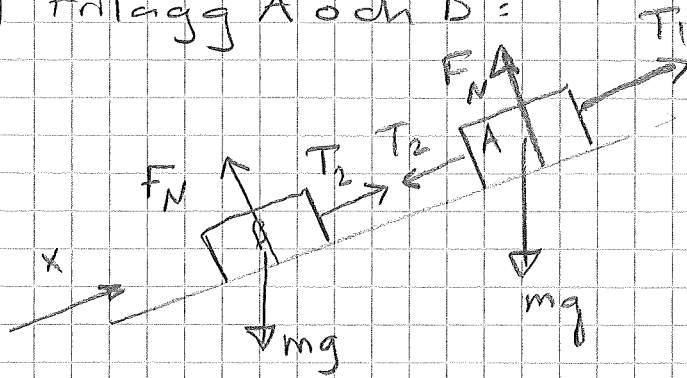
$$\text{Ger } v_{\text{avg}} = \frac{15}{6} \text{ m/s} = \underline{\underline{2.5 \text{ m/s}}}$$

c) Den momentana accelerationen ges av  $a = \frac{dv}{dt}$

Vid  $t = 2$  s är  $v(t)$  en rät linje med riktningskoefficient  $\frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10 - (-10)}{4} \text{ m/s}^2 = \underline{\underline{5 \text{ m/s}^2}}$

Svar: Byter rörelseriktning vid  $t = 2$  s, medelhastighet  $2.5 \text{ m/s}$  och momentana acceleration  $5 \text{ m/s}^2$ .

2a) Falllägg A och B:



A och B i vila, kraftekv i x-led:

$$A: F_x = T_1 - T_2 - mgsin\alpha = ma_x = 0$$

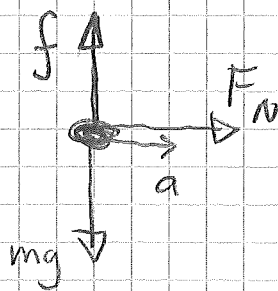
$$B: F_x = T_2 - mgsin\alpha = ma_x = 0$$

Ger  $T_2 = mgsin\alpha$ ,  $T_1 = 2mgsin\alpha$  och  $T_1 \rightarrow 2mg$

$T_2 \rightarrow mg$  när  $\alpha \rightarrow \frac{\pi}{2}$

Svar: Se ovan

b)



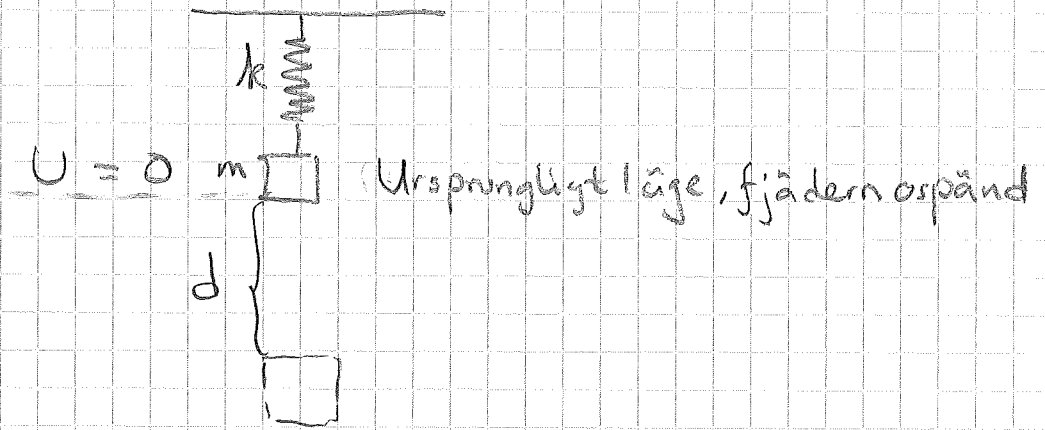
$f$ : Friktionskraft

$mg$ : Tyngdkraft

$F_N$ : Normalkraft

$a$ : Acceleration in mot centrum

3)



Mekaniska energin  $E_{\text{mec}}$  bevaras eftersom fjäderkraft och tyngdkraft bägge är konservativa.

$$I \text{ nedersta läget (vila)}: E_{\text{mec}} = K + U = 0 - mgd + \frac{1}{2} kd^2$$

Om partikeln når ursprungliga läget med fart  $v$  så är

$$E_{\text{mec}} = K + U = \frac{1}{2} mv^2 + 0$$

$$E_{\text{mec}} \text{ bevaras ger } -mgd + \frac{1}{2} kd^2 = \frac{1}{2} mv^2$$

$$\text{dvs } v = \sqrt{\frac{kd^2}{m} - 2gd}, \text{ när upp om } v \geq 0 \text{ dvs}$$

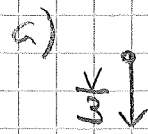
$$k \geq \frac{2mgd}{d^2} = \frac{2mg}{d}$$

$$k = \frac{mg}{d} : \text{när inte upp, } k = \frac{2mg}{d} : \text{när precis upp (vändläge) } \left. \begin{matrix} v=0 \\ \text{vändläge} \end{matrix} \right\}$$

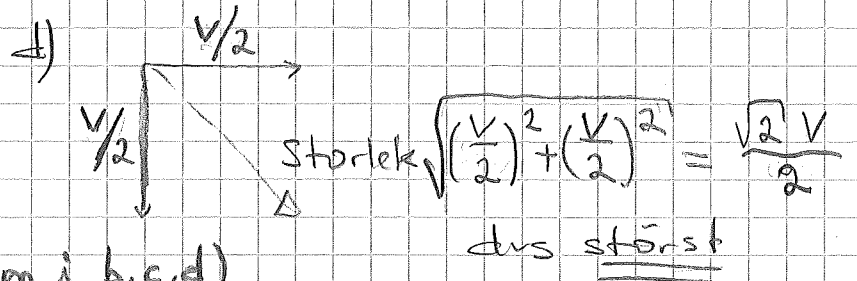
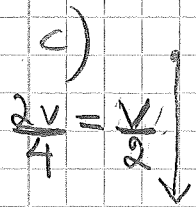
$$k = \frac{3mg}{d} : \text{när upp med fart } v = \sqrt{3gd - 2gd} = \sqrt{gd}$$

Svar: Se ovan.

4(a) Vektörsumman i respektive fall:  $(\vec{V}_{\text{com}} = \frac{\sum_i m_i \vec{v}_i}{m_{\text{tot}}})$



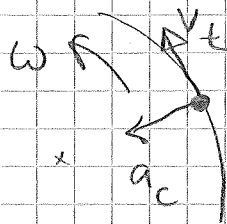
b) Nollvektor, tar ut varandra  
parvis, dvs minst



( $m_{\text{tot}} = 3m$  i a,  $4m$  i b, c, d)

Svar: Minst i b) och störest i d).

b)



Centripetalacceleration  $a_c = \frac{v^2}{r}$  (1)

I tangentens riktning  $v_t = \omega r$  (2)

(Ur  $s = r\theta$  ,  $\frac{ds}{dt} = r \frac{d\theta}{dt}$ )

$v = v_t$  ger  $a_c = \frac{\omega^2 r^2}{r} = \omega^2 \cdot \frac{v_t}{\omega} = \omega v_t$

Ger  $\omega = \frac{a_c}{v_t} = \frac{0.5}{2} \text{ rad/s} = \underline{0.25 \text{ rad/s}}$

Svar: Vinkelhastigheten ska vara  $0.25 \text{ rad/s}$