3 Rörelse i två dimensioner

3.1 a) $100\,m + 200\,m - 100\,m = 200\,m$ åt norr;

E $300\,m + 100\,m + 300\,m + 100\,m = 800\,m$ åt öster

b) $\overline{PQ} = \sqrt{(800\,m)^2 + (200\,m)^2} = 825\,m$

3.2 I båda fallen är förflyttningen samma;

E $\overline{PQ} = \sqrt{(1{,}0\,m)^2 + (1{,}0\,m)^2} = 1{,}4\,m$ åt sydost

3.3

E

a) $s_x = v_x \cdot t = 0{,}30\,m/s \cdot 10{,}0\,s = 3{,}0\,m$

$s_y = v_y \cdot t = 0{,}50\,m/s \cdot 10{,}0\,s = 5{,}0\,m$

$s = \sqrt{s_x^2 + s_y^2} = \sqrt{(3{,}0\,m)^2 + (5{,}0\,m)^2}$

$= 5{,}8\,m$

b) $v = \frac{s}{t} = \frac{5{,}8\,m}{10{,}0\,s} = 0{,}58\,m/s$

3.4

E

$v = \sqrt{(250\,km/h)^2 + (50\,km/h)^2} = 255\,kmh$

$\alpha = 180° - \tan^{-1}\left(\frac{50\,km/h}{250\,km/h}\right) = 180° - \tan^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$

$= 180° - 11° = 169°$ (sydsydost)

3.5 a) Om det tar 20 s för att åka 12 m
E
är trappans hastighet $v = \frac{12\,m}{20\,s} = 0{,}60\,m/s$.
Går man med 1,0 m/s i trappans rörelse-riktning så blir den totala hastigheten 1,6 m/s och tiden $t = \frac{s}{v} = \frac{12\,m}{1{,}6\,m/s} = 7{,}5\,s$, alltså 12,5 s kortare.

b) Om man går mot trappans rörelseriktning blir hastigheten i stället $1{,}0\,m/s - 0{,}60\,m/s = 0{,}40\,m/s$.
Det tar då $t = \frac{20\,m}{0{,}4\,m/s} = 50\,s$

3.6
E

a) $v_{vert} = v_0 \sin\alpha$
$= 0{,}60\,m/s \cdot \sin 20° = 0{,}21\,m/s$

b) $v_{hor} = v_0 \cos\alpha$
$= 0{,}60\,m \cdot \cos 20° = 0{,}56\,m/s$

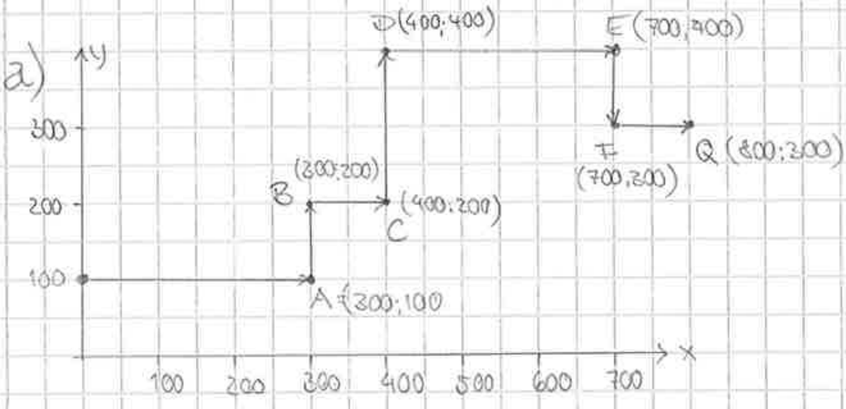
3.7 a) $v_x = v_0 \cos\alpha = 60\,m/s \cdot \cos 10° = 59\,m/s$
E
b) $v_y = v_0 \sin\alpha = 60\,m/s \cdot \sin 10° = 10\,m/s$.

c) $x = v_x \cdot t = 59\,m/s \cdot 3{,}0\,s = 177\,m$

d) $y = v_y \cdot t = 10\,m/s \cdot 3{,}0\,s = 31\,m$

3.8 a)

E



b) $\overrightarrow{PD} = (400;300)\,m$

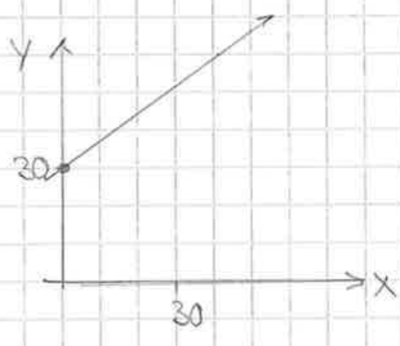
c) $PD = \sqrt{400^2 + 300^2}\,m = 500\,m$

d) $DQ = \sqrt{400^2 + 100^2}\,m = 412\,m$

$\alpha = \tan^{-1}\left(-\frac{100}{400}\right) = -14°$

3.9

C



a) $x = v_{ox} \cdot t$

$y = v_{oy} \cdot t$

Om $\tan\alpha = \frac{3}{4}$ så är $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$

$\alpha = 36{,}9°$

$v_{ox} = v_0 \cos\alpha = 60\,m/s \cdot \cos 36{,}9° = 48\,m/s$

$v_{oy} = v_0 \sin\alpha = 60\,m/s \cdot \sin 36{,}9° = 36\,m/s$

$x = 48\,m/s \cdot t \qquad y = 36\,m/s \cdot t$

b) Ur $x = 48\,m/s \cdot t$ följer att $t = \frac{x}{48\,m/s}$

insättning i y ger:

$y = 36\,m/s \cdot \frac{x}{48\,m/s} = \frac{36\,m/s}{48\,m/s} \cdot x = \frac{3}{4}x$,

se grafen ovan!

3.10 :

C

$x = 4\,m/s \cdot t$

$y = 20\,m - 5\,m/s^2 \cdot t^2$

a) Stenen träffar marken när $y = 0$:

$0 = 20\,m - 5\,m/s^2 \cdot t^2$

$\Leftrightarrow \quad 5\,m/s^2 \cdot t^2 = 20\,m$

$t^2 = \frac{20\,m}{5\,m/s^2} = 4\,s^2$

$t = (\pm)\, 2\,s$

b) Sökt: $y(x)$.

Lös ut t ur $x(t)$: $\quad x = 4\,m/s \cdot t$

$\Leftrightarrow \quad t = \frac{x}{4\,m/s}$

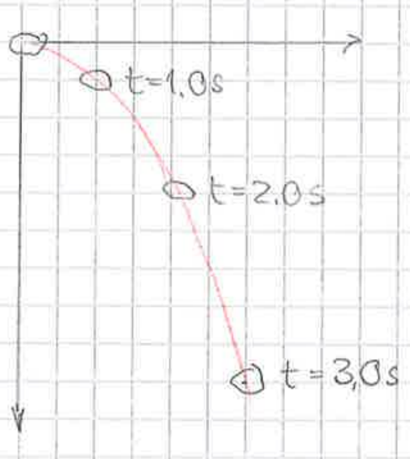
Sätt in i $y(t)$.

$y = 20\,m - 5\,m/s^2 \cdot \left(\frac{x}{4\,m/s}\right)^2$

$\boxed{y = 20\,m - \frac{5}{16\,m} \cdot x^2}$

3.11

E



Eftersom stenen rör sig likformigt i horisontell (x) led bör det ligga två rutor mellan varje "bild".