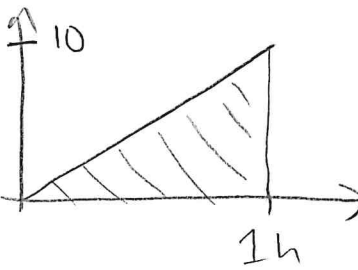


Lösningar till fysikuppgifter, SJM002
Elin Gornmark 2018

- ① $F_1 + F_2 = (2, 3)$. Om kroppen ska hålla en konstant hastighet måste alla krafter som verkar på den summera till nollvektorn, så den ytterligare kraften måste vara $(-2, -3)$.
Då har vi $(2, 3) + (-2, -3) = (0, 0)$.

- ② För att vatten- och luftmotståndet ger en motkraft.

- ③  Area under grafen ger sträcka. $\frac{10 \cdot 1}{2} = 5$ sjömil.
Alternativt, medelhastigheten är 5 knop, så sträcka i färdens är $5 \cdot 1 = 5$ sjömil.

- ④ a) Rörelseenergi = $\frac{mv^2}{2}$.

$$5 \text{ knop} = 5 \frac{\text{sjömil}}{\text{timme}} = 5 \cdot \frac{1852 \text{ m}}{60 \cdot 60 \text{ s}} = \frac{5 \cdot 1852}{60 \cdot 60} \text{ m/s}$$

$$\text{Så } \frac{mv^2}{2} = \frac{7000}{2} \cdot \left(\frac{5 \cdot 1852}{60 \cdot 60} \right)^2 = 23.157,145... \approx \underline{\underline{23 \text{ kJ}}}$$

- b) Arbetet som krävs är skillnaden i rörelseenergi vid de två hastigheterna (därför att det är den mängden energi som behöver tillföras).
Sått $v_1 = 5$ knop, $v_2 = 10$ knop

$$\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = \frac{7000}{2} \left(\left(\frac{10 \cdot 1852}{60 \cdot 60} \right)^2 - \left(\frac{5 \cdot 1852}{60 \cdot 60} \right)^2 \right) = 69471,43... \approx \underline{\underline{69 \text{ kJ}}}$$

(c.) F och s pekar åt samma håll,
så $F \cdot s = |F| \cdot |s| = |F| \cdot 1000$. Detta arbete
är lika stort som öhningen i rörelseenergi, dvs
 $|F| \cdot 1000 = 69.471,43 \dots$

Så $|F| = 69,47 \dots \approx \underline{\underline{69 \text{ N}}}$

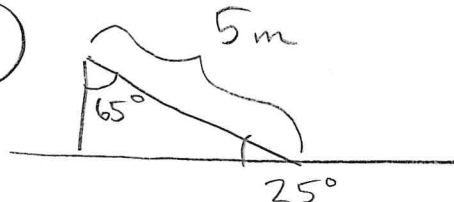
(d.) $|F| \cdot t = mv_2 - mv_1$ (impulsen = förändringen
i rörelsemängd).

$$|F| \cdot 30 \cdot 60 = 7000 \left(\frac{10 \cdot 1852}{60 \cdot 60} - \frac{5 \cdot 1852}{60 \cdot 60} \right) = 18005,5 \dots$$

Så $|F| = \frac{18005,5 \dots}{30 \cdot 60} = 10,003 \dots \approx \underline{\underline{10 \text{ N}}}$

5. a.) Arbete = förändringen i lägesenergi =
 $= mgh = 500 \cdot 9,82 \cdot 10 = 49100 \approx \underline{\underline{49 \text{ kJ}}}$

b.) All lägesenergi kommer att omvandlas
rörelseenergi, dvs $mgh = \frac{mv^2}{2}$, eller $gh = \frac{v^2}{2}$.
 $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 9,82 \cdot 10} = 14,01 \dots \text{ m/s} \approx \underline{\underline{14 \text{ m/s}}}$

6.  Barnet påverkas av ^{tyngd}kraften
 $F = 15 \cdot 9,82 = 147,3 \text{ N}$ rakt
nedåt.

Arbete är $F \cdot s = |F| \cdot |s| \cdot \cos(\alpha) =$
 $= 147,3 \cdot 5 \cdot \cos(65^\circ) = 311,25 \dots \text{ J} \approx \underline{\underline{300 \text{ J}}}$

7.) Vridmomenten måste balansera varann, dvs
 $15 \cdot g \cdot 1 = 10 \cdot g \cdot x \quad x = \frac{15}{10} = 1,5$, dvs det andra
barnet måste sitta 1,5 m från fästpunkten.