Lösningar tenta SJM002

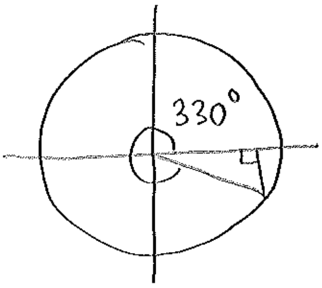
24/8 2018 Elin Görmark

1. a.

$\cos(67°) = \frac{2,0}{x}$ $\quad x = \frac{2,0}{\cos(67°)} =$

$= 5,118\ldots \approx \underline{5,1\text{ cm}}$

b.



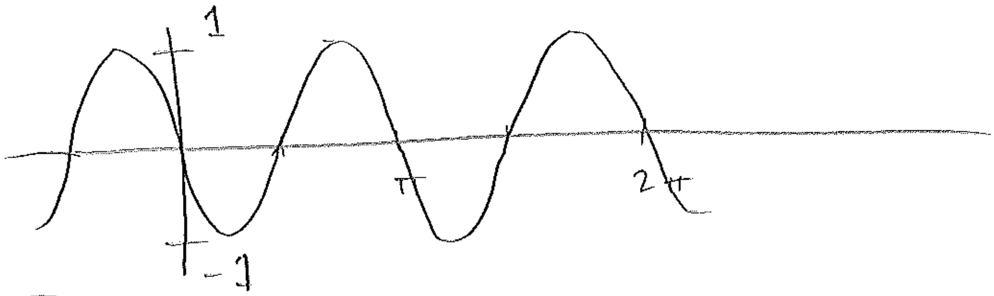
$\sin(330°) = \sin(-30°) = -\sin(30°) =$

$= -\frac{1}{2}$

$\cos(330°) = \cos(-30°) = \cos(30°) = \frac{\sqrt{3}}{2}$

c. $\sin(2x - \pi)$ är noll när $2x - \pi = 0$, dvs

$x = \frac{\pi}{2}$. Perioden är hälften av den vanliga, dvs π. Grafen blir då:



2. a. T ex $(-1, 3, 0)$, eftersom

$(-1, 3, 0) \cdot (3, 1, -2) = -3 + 3 + 0 = 0$.

b. $\overrightarrow{AB} = (-1, 1) - (2, 1) = (-3, 0)$

$\overrightarrow{AC} = (3, 0) - (2, 1) = (1, -1)$

$\cos(v) = \frac{(-3,0)\cdot(1,-1)}{\sqrt{(-3)^2+0^2}\cdot\sqrt{1^2+(-1)^2}} = \frac{-3}{3\cdot\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

$v = \cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \underline{\underline{135°}}$

(c.) Rörelseenergin är $\frac{mv^2}{2}$

vilket är detsamma som lägesenergin vid den högsta punkten, dvs mgh. Så

$\frac{\cancel{m}v^2}{2} = \cancel{m}gh$ och $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{2{,}8^2}{2 \cdot 9{,}82} = 0{,}399\ldots \approx \underline{\underline{0{,}40\text{ m}}}$

(d.) Rörelsemängden $m \cdot v$ är lika med impulsen $F \cdot t$. Vi måste ha SI-enheter, och 10 knop $= 10\ \text{M/h} = 10 \cdot \frac{1852\text{ m}}{60 \cdot 60\text{ s}} =$

$= \frac{463}{90}$ m/s. Så $5000 \cdot \frac{463}{90} = F \cdot 30 \cdot 60$

och $F = \frac{5000 \cdot 463}{90 \cdot 30 \cdot 60}\text{ N} = 14{,}29\ldots\text{ N} \approx \underline{\underline{10\text{ N}}}$

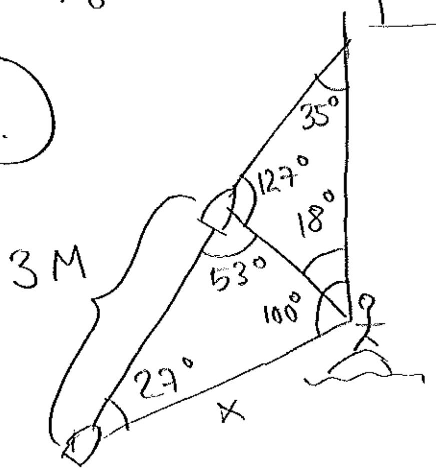
(Bara en värdesiffra!)

(3.) Det går $24 + 24 + 14 = 62$ h tills det är 62% kvar, dvs 38% av bränslet går åt på den tiden. Om x är tiden i timmar som bränslet totalt räcker till, så har vi då $0{,}38 \cdot x = 62$, dvs $x = \frac{62}{0{,}38} = 163{,}15\ldots$ h

Då är det 50% kvar efter $\frac{x}{2} = 81{,}57\ldots \approx$

≈ 82 h $= 3 \cdot 24 + 10$ h. Det är alltså 50% kvar på den fjärde dagen kl. 10.

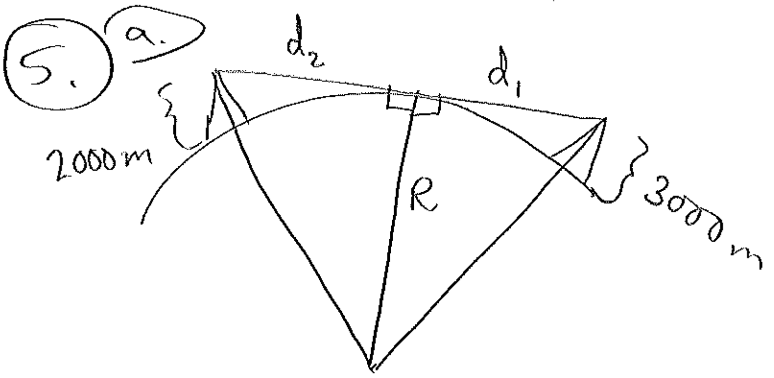
(4.)



$35°$, $360° - 342° = 18°$ och $360° - 260° = 100°$ är kända från början, de andra fås genom triangelns vinkelsumma x fås med sinussatsen: $\frac{x}{\sin(53^\circ)} = \frac{3}{\sin(100^\circ)}$

$$x = \frac{\sin(53^\circ)\cdot 3}{\sin(100^\circ)} = 2{,}432\ldots \approx \underline{\underline{2{,}4\ M.}}$$

5. a.



$$d_1^2 + R^2 = (R+3)^2$$

$$d_1 = \sqrt{(R+3)^2 - R^2} =$$

$$= \sqrt{6374^2 - 6371^2} =$$

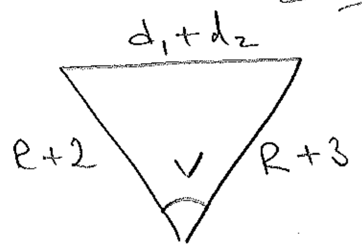
$$= 195{,}537\ldots$$

På samma sätt: $d_2 = \sqrt{(R+2)^2 - R^2} =$

$$= \sqrt{6373^2 - 6371^2} = 159{,}649\ldots$$

$d_1 + d_2 \approx \underline{\underline{355{,}2\ km}}$

b.



Cosinussatsen ger

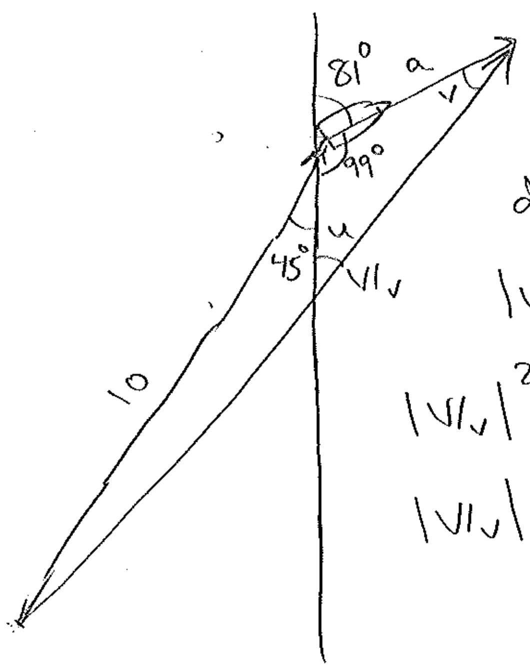
$$\cos(v) = \frac{-(d_1+d_2)^2 + (R+2)^2 + (R+3)^2}{2(R+2)(R+3)}$$

$$v \approx \underline{\underline{3{,}193^\circ}}$$

6.

$$a = 7\ \text{knop} = 7\ M/h = \frac{7\cdot 1852}{3600}\ m/s =$$

$$= \frac{3241}{900}\ m/s$$



$\vec{V}_v = \vec{V}_A + \vec{V}_{rel}$

där $\vec{V}_v$ = vindhastigheten

$|\vec{V}_v|$ ges av cosinussatsen:

$$|\vec{V}_v|^2 = a^2 + 10^2 - 2\cdot 10\cdot a\cos(144^\circ)$$

$$|\vec{V}_v| \approx 13\ m/s$$

Vi får sedan v med sinussatsen:

$$\frac{\sin(v)}{10} = \frac{\sin(144^\circ)}{|v_{l,v}|} \qquad v = 26,691\ldots^\circ$$

Då får vi u, dvs vindens riktning, genom

$180^\circ - 99^\circ - v = 54,30\ldots^\circ \approx 54^\circ$.

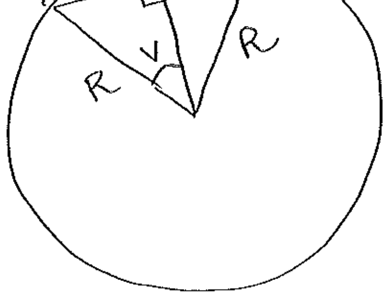
7. a. På parallellcirkeln vid 35° motsvarar en longitudskillnad på $1'$ en sträcka på $\cos(35^\circ)$M. Hur många sådana går det på 100 M?

$$\frac{100}{\cos(35^\circ)} = 122,077\ldots' \approx \underline{\underline{2^\circ 2'}}$$

b. Mars omkrets är $3390 \cdot 2\pi$ km.
På jorden får vi en sjömil genom att ta omkretsen delat med antalet minuter på ett varv, dvs $360 \cdot 60$ st.
Så en sjömil på Mars blir

$$\frac{3390 \cdot 2\pi}{360 \cdot 60} \approx \underline{\underline{0,9861 \text{ km}}}$$

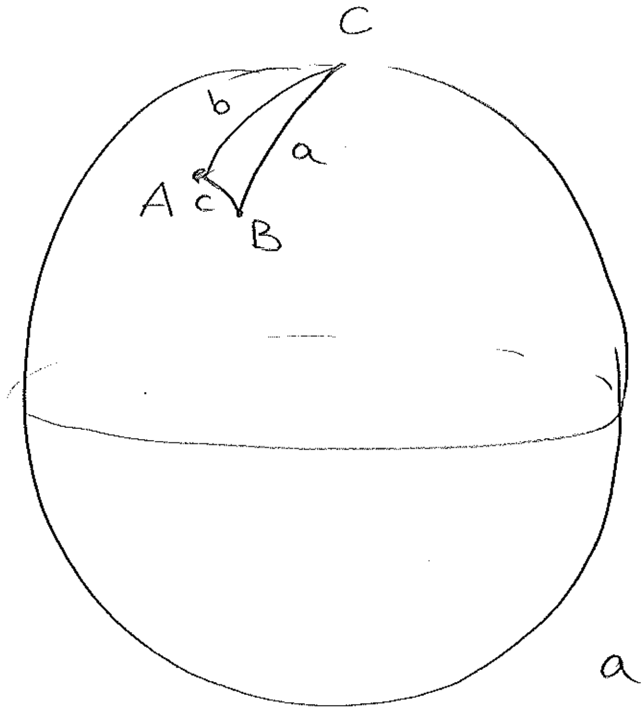
8. Vi räknar först ut motsvarande avstånd längs jordytan:



$$\sin(v) = \frac{75}{6371}$$

$v = 0,6745$

Då är avståndet längs jordytan $60 \cdot 2v = 80,94\ldots$ M $= c$



$b = 90° - 57°40' = 32°20'$

$c = 80{,}94...' = 1°\ 20{,}94...'$

$A = 115°$

Vi behöver C och a, för att få koordinaterna vid B.

a får vi med cosinussatsen:

$$\cos(a) = \cos(b)\cos(c) + \sin(b)\sin(c)\cos(A).$$

$a = 32{,}92...°$ Vi får C med sinussatsen:

$$\frac{\sin(C)}{\sin(c)} = \frac{\sin(A)}{\sin(a)}$$

$C = 2{,}249...° =$

$= 2° + 0{,}249... \cdot 60' \approx 2°15'$

$a = 32° + 0{,}92... \cdot 60' \approx 32°55'$

Nya longituden: $011°59' + 2°15' = \underline{\underline{014°14'\ E}}$

Nya latituden: $90° - a = \underline{\underline{57°\ 5'\ N}}$