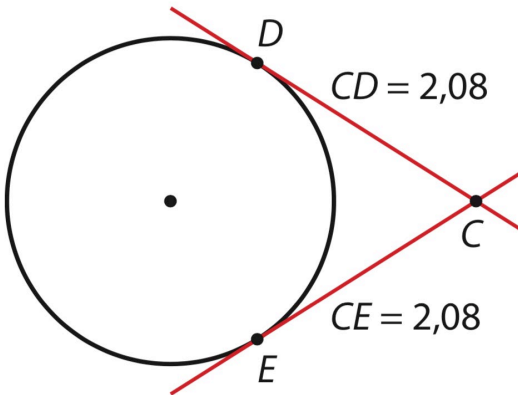


## 11.1

Piirretään ympyrä, piste  $C$  ja pisteen  $C$  kautta kulkevat ympyrän tangentit.



Merkitään sivuamispisteet  $E$  ja  $D$ . Mitataan sivuamispisteiden  $E$  ja  $D$  etäisyydet pisteestä  $C$ .

Pisteen  $C$  etäisyys kummastakin sivuamispisteestä näyttää olevan aina yhtä suuri vaikka pistettä  $C$  siirtää.

### Vastaus

Pisteen  $C$  etäisyys kummastakin sivuamispisteestä näyttää aina olevan yhtä suuri.

## 11.2

Merkitään keskipiste  $(3, 4)$ .

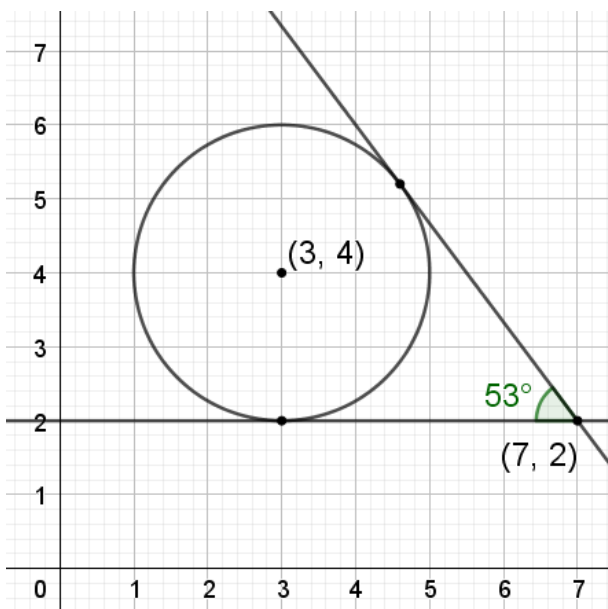
Piirretään ympyrä, jonka keskipiste on  $(3, 4)$  ja säde 2.

Merkitään piste  $(7, 2)$ .

Piirretään pisteen  $(7, 2)$  kautta kulkevat ympyrän tangentit.

Merkitään tangenttien ja ympyrän leikkauspisteet.

Mitataan tangenttikulman suuruus.



Tangenttikulman suuruus on  $53^\circ$ .

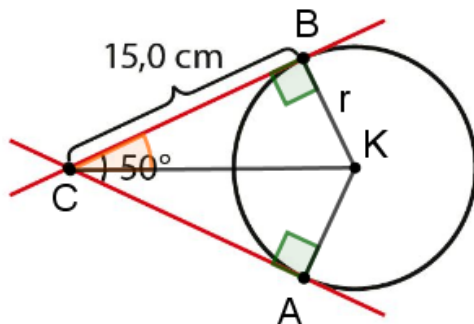
**Vastaus**

$53^\circ$

## 11.3

Täydennetään kuvaan ympyrän keskipisteen ja tarkastelupisteen välinen jana  $CK$  sekä tangenttien sivuamispisteisiin piirretyt säteet. Tällöin muodostuu kaksi suorakulmaista kolmioita.

Kuvio on symmetrinen jana  $CK$  suhteen, joten jana  $CK$  puolittaa tangenttien välisen kulman:  $\frac{50^\circ}{2} = 25^\circ$ .



Ratkaistaan ympyrän säde  $r$  suorakulmaisesta kolmiosta  $CKB$ .

$$\tan 25^\circ = \frac{r}{15,0}$$

Kulman tangentti on vastaisen kateetin suhde viereiseen kateettiin.

$$r = 15,0 \cdot \tan 25^\circ$$

$$\approx 6,9946 \text{ (cm)}$$

Lasketaan ympyrän pinta-ala.

$$A = \pi r^2 \quad \text{Sijoitetaan } r = 6,994.$$

$$= \pi \cdot 6,9946^2$$

$$\approx 154 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Ympyrän pinta-ala on  $154 \text{ cm}^2$ .

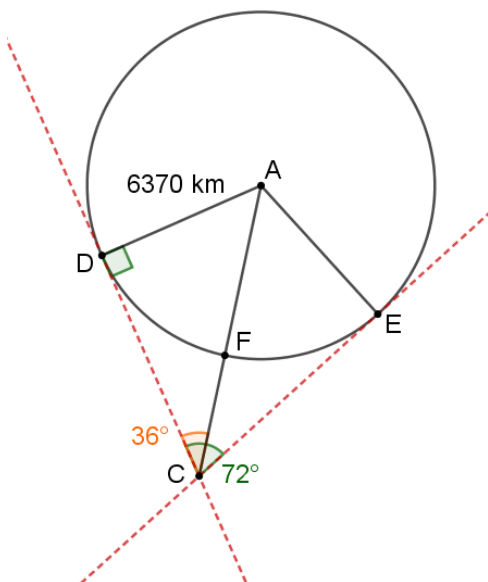
**Vastaus**

$$154 \text{ cm}^2$$

## 11.4

Piirretään mallikuva. Näkökulma on tangenttien välinen kulma.

Jana  $CA$  puolittaa kulman:  $\frac{72^\circ}{2} = 36^\circ$ .



Ratkaistaan sivun  $AC$  pituus suorakulmaisesta kolmiosta  $CAD$ .

$$\sin 36^\circ = \frac{6370}{AC}$$

Sini on vastaisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.  
Ratkaista CAS-laskimella.

$$AC \approx 10837,3 \text{ (km)}$$

Lasketaan satelliitin etäisyys Maan pinnasta eli janan  $CF$  pituus.

$$CF = 10837,3 \text{ km} - 6370 \text{ km} = 4467,3 \text{ km} \approx 4500 \text{ km}$$

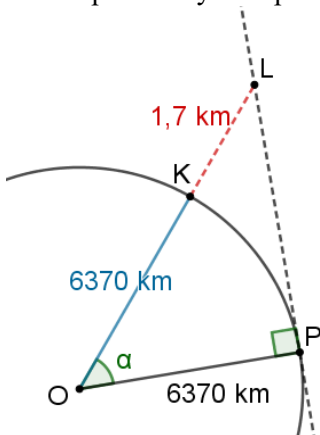
**Vastaus**

4500 km

## 11.5

Lasketaan, kuinka etäällä Kajaanista on etäisin paikka, jonka lentokoneesta voi nähdä.

Piirretään mallikuva. Horisontista saapuvat valonsäteet kulkevat pitkin maapallon poikkileikkausympyrän tangenttia. Etäisyys Kajaanista (K) etäisimpään näkyvään paikkaan (P) on kaaren  $KP$  pituus.



Ratkaistaan keskuskulman  $\alpha$  suuruus suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\cos \alpha = \frac{6370}{6370 + 1,7} = \frac{6370}{6371,7}$$

Kosini on viereisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

$$\alpha = \cos^{-1} \left( \frac{6370}{6371,7} \right) \approx 1,3236^\circ$$

Lasketaan kaaren  $KP$  pituus.

$$KP \approx \frac{1,3236^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6370$$

$$b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r, \text{ missä}$$

$$\alpha \approx 1,3236^\circ \text{ ja } r = 6370$$

$$\approx 150 \text{ (km)}$$

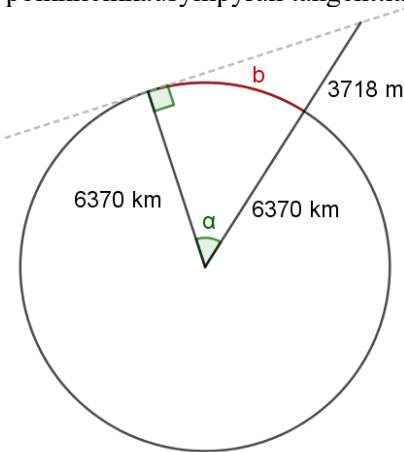
Näkökenttä ulottuu 150 kilometrin päähän Kajaanista ja siis myös Pohjanlahdelle 130 kilometrin päähän.

### Vastaus

Voi nähdä.

## 11.6

Piirretään mallikuva. Merkitään Teiden ja Afrikan rannikon välimatkaa eli kaaren pituutta kirjaimella  $b$ . Maan etäisimmästä näkyvästä kohdasta Teiden huipulle saapuvat valonsäteet kulkevat pitkin maapallon poikkileikkausympyrän tangenttia.



Teiden korkeus on  $3718 \text{ m} = 3,718 \text{ km}$ .

Ratkaistaan kulman  $\alpha$  suuruus suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\cos \alpha = \frac{6370}{6370 + 3,718} = \frac{6370}{6373,718}$$

$$\alpha = \cos^{-1} \left( \frac{6370}{6373,718} \right)$$

$$\approx 1,9571^\circ$$

Lasketaan kaaren pituus  $b$ .

$$b = \frac{1,9571^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6370 \qquad b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r$$

$$\approx 220 \text{ (km)}$$

Teiden ja Afrikan välimatka on 220 km.

**Vastaus**

220 km

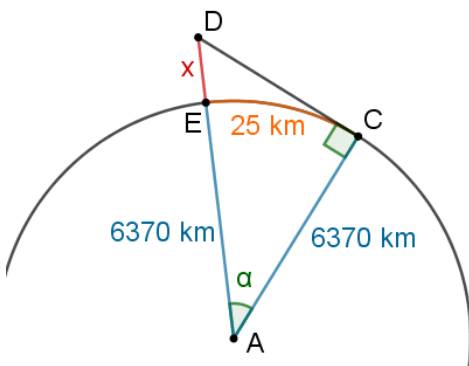
## 11.7

Huomaa, että kirjan ensimmäisistä painoksista tehtävästä puuttuu tieto ”Maapallon säde on 6370 km”.

Piirretään mallikuva. Merkitään majakan korkeutta kirjaimella  $x$ .

Horisontista saapuvat valonsäteet kulkevat pitkin maapallon poikkileikkausympyrän tangenttia.

Näkyvän merialueen leveys 25 km on maapallon poikkileikkausympyrän kaaren pituus.



Sektorin kaaren pituus on 25 km. Ratkaistaan keskuskulman  $\alpha$  suuruus.

$$25 = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6370$$

$$b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r, \text{ missä } b = 25 \text{ ja } r = 6370.$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$\alpha \approx 0,22487^\circ$$

Ratkaistaan majakan korkeus suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\cos 0,22487^\circ = \frac{6370}{6370 + x}$$

Kosini on viereisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$x \approx 0,049 \text{ (km)}$$

Majakan valon tulisi olla vähintään korkeudella  $0,049 \text{ km} = 49 \text{ m}$ .

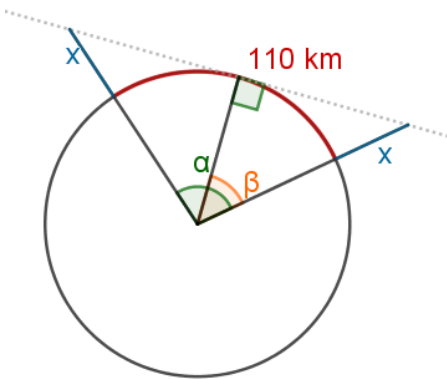
### Vastaus

vähintään 49 m

## 11.8

Huomaa, että kirjan ensimmäisistä painoksista tehtävästä puuttuu tieto ”Maapallon säde on 6370 km”.

Merkitään linkkitornin korkeutta kirjaimella  $x$ . Piirretään mallikuva. Linkkitornien välinen etäisyys 110 km on maapallon poikkileikkausympyrän kaaren pituus. Maapallon säde on 6370 km.



Kaaren pituus on 110 km. Ratkaistaan keskuskulman  $\alpha$  suuruus.

$$110 = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6370$$

$$b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r, \text{ missä } b = 110 \text{ ja } r = 6370.$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$\alpha \approx 0,98941^\circ$$

Lasketaan kulman  $\beta$  suuruus.

$$\beta = \frac{\alpha}{2} = \frac{0,98941^\circ}{2} = 0,494705^\circ$$

Ratkaistaan linkkitornin korkeus  $x$  suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\cos 0,494705^\circ = \frac{6370}{6370 + x}$$

Kosini on viereisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$x \approx 0,24 \text{ (km)}$$

Tornien korkeus täytyy olla vähintään 0,24 km = 240 m.

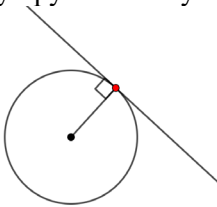
**Vastaus**

vähintään 240 m

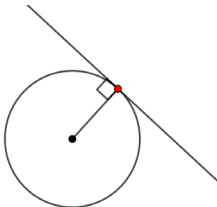


## 11.9

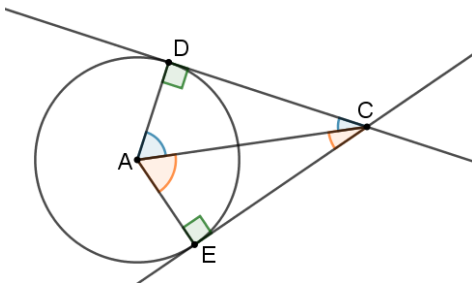
- a) Väite on epätosi. Kehällä olevan pisteen kautta voidaan piirtää ympyrälle vain yksi tangentti.



- b) Väite on epätosi. Ympyrän sisällä olevan pisteen kautta ei voida piirtää ympyrälle yhtäkään tangenttia.
- c) Väite on tosi. Tangentti ja sivuamispisteeseen piirretty säde ovat aina kohtisuorassa toisiaan vastaan.



- d) Väite on tosi.



Kolmion kulmien summa on  $180^\circ$ , joten kuvan nelikulmion  $AECD$  kulmien summa on  $360^\circ$ . Koska tangentin ja säteen välinen kulma on  $90^\circ$ , on kulmien  $A$  ja  $C$  summa  $360^\circ - 90^\circ - 90^\circ = 180^\circ$ .

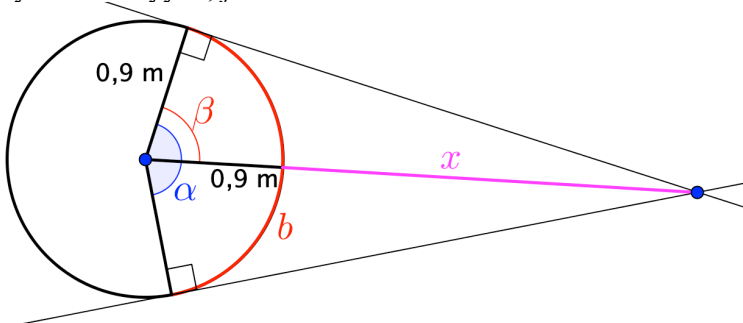
### Vastaus

- a) epätosi      b) epätosi  
c) tosi          d) tosi

## 11.10

Piirretään mallikuva. Mainoksen leveys 2,6 m on kaaren pituus  $b$ .

Mainostelineen säde on  $\frac{1,8 \text{ m}}{2} = 0,9 \text{ m}$ . Merkitään kirjaimella  $x$  katsojan lyhintä etäisyyttä, josta hän voi nähdä koko mainoksen.



Ratkaistaan kaarta vastaavan keskuskulman  $\alpha$  suuruus.

$$b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r \quad \text{Sijoitetaan } b = 2,6 \text{ ja } r = 0,9.$$

$$2,6 = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 0,9 \quad \text{Ratkaistaan CAS-laskimella}$$

$$\alpha \approx 165,52^\circ$$

Jana tangenttien leikkauspisteestä ympyrän keskipisteeseen puolittaa

$$\text{keskuskulman: } \beta = \frac{165,52^\circ}{2} = 82,760^\circ.$$

Ratkaistaan katsojan etäisyys  $x$  mainostolpasta.

$$\cos(82,760^\circ) = \frac{0,9}{0,9 + x} \quad \text{Ratkaistaan CAS-laskimella.}$$

$$x \approx 6,2 \text{ (m)}$$

Julisteen näkee kokonaan noin 6,2 metrin etäisyydeltä, joten sitä ei voi nähdä kokonaan 4 metrin etäisyydeltä.

### Vastaus

Ei voi.

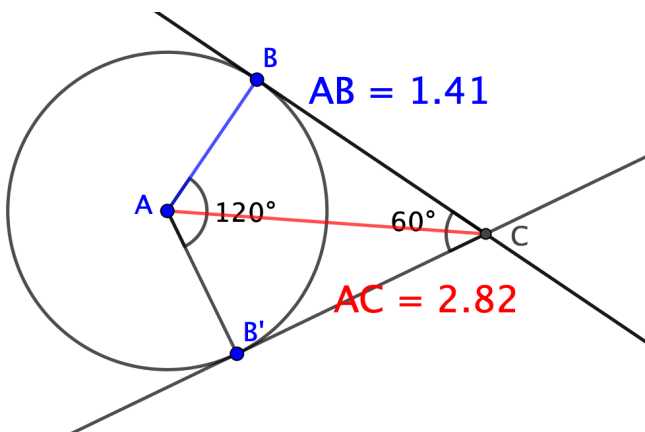
## 11.11

- a) Piirretään geometriaohjelmalla jokin ympyrä. Merkitään ympyrän kehälle piste  $B$ . Piirretään  $120^\circ$ :n kulma, jonka kärki on ympyrän keskipisteessä  $A$ .

Piirretään ympyrälle tangentit pisteisiin  $B$  ja  $B'$ .

Merkitään tangenttien leikkauspiste  $C$ .

Mitataan tangenttikulman  $C$  suuruus.



Tangenttikulman suuruus on  $60^\circ$ .

- b) Mitataan tangenttien leikkauspisteen ja ympyrän keskipisteen välinen etäisyys.

Mallikuvan tapauksessa  $AC \approx 2,82$ .

Mitataan ympyrä säde.

Mallikuvan tapauksessa  $AB \approx 1,41$

Lasketaan janojen  $AC$  ja  $AB$  pituuksien suhde.

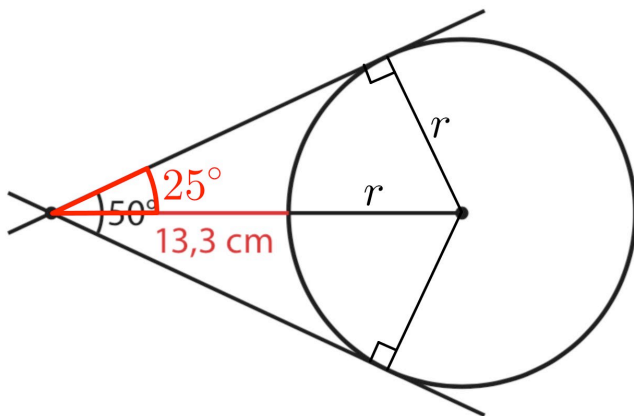
$$\frac{2,82}{1,41} = 2$$

Kysytty suhde on siis  $2 : 1$ .

### Vastaus

- a) Tangenttikulman suuruus on  $60^\circ$ .  
b) Mitatun etäisyyden ja säteen suhde on  $2 : 1$ .

## 11.12



Ympyrän keskipisteestä tangenttien leikkauspisteeseen piirretty jana puolittaa tangenttien välisen kulman:  $\frac{50^\circ}{2} = 25^\circ$ .

Ratkaistaan ympyrän säde  $r$  suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\sin 25^\circ = \frac{r}{r + 13,3}$$

Kulman sini on vastaisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

Ratkaistaan yhtälö CAS-laskimella.

$$r \approx 9,7 \text{ (cm)}$$

Ympyrän säde on 9,7 cm.

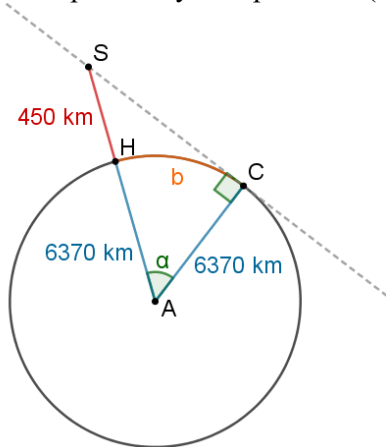
**Vastaus**

9,7 cm

## 11.13

Lasketaan, kuinka etäällä Helsingistä on etäisin paikka, jonka satelliitista voi nähdä.

Piirretään mallikuva. Horisontista saapuvat lähetyssignaalit kulkevat pitkin maapallon poikkileikkausympyrän tangenttia. Etäisyys Helsingistä (H) etäisimpään näkyvään paikkaan (C) on kaaren pituus  $b$ .



Ratkaistaan keskuskulman  $\alpha$  suuruus suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\cos \alpha = \frac{6370}{6370 + 450} = \frac{6370}{6820}$$

Kosini on viereisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

$$\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{6370}{6820}\right) \approx 20,930^\circ$$

Lasketaan kaaren  $b$  pituus.

$$\begin{aligned} b &= \frac{20,930^\circ}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6370 \\ &\approx 2300 \text{ (km)} \end{aligned}$$

Lähetyalue ulottuu 2300 km:n päähän.

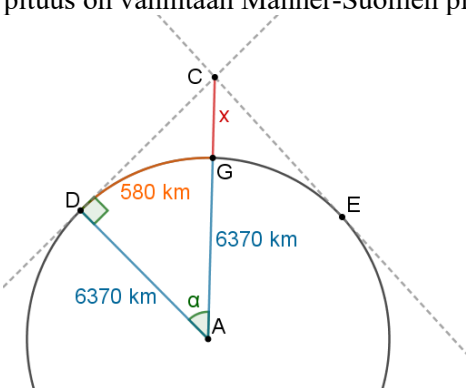
**Vastaus**

2300 km

## 11.14

Huomaa, että kirjan ensimmäisistä painoksista tehtävästä puuttuu tieto ”Maapallon säde on 6370 km”.

Manner-Suomi näkyy pisteestä  $C$ , jos tangenttien rajoittaman kaaren  $DE$  pituus on vähintään Manner-Suomen pituus 1160 km.



Kulmaa  $\alpha$  vastaavan kaaren pituus on puolet kaaren  $DE$

pituudesta:  $\frac{1160 \text{ km}}{2} = 580 \text{ km}$ . Ratkaistaan kulman  $\alpha$  suuruus.

$$b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r$$

Sijoitetaan  $b = 580$  ja  $r = 6370$ .

$$580 = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6370$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$\alpha \approx 5,2169^\circ$$

Merkitään pisteen  $C$  etäisyyttä maanpinnasta kirjaimella  $x$ . Ratkaistaan etäisyys suorakulmaisesyta kolmiosta  $ADC$ .

$$\cos 5,2169^\circ = \frac{6370}{6370 + x}$$

## Kosini on vieresen kateetin

suhde hypotenuusaan.

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$x \approx 26,497 \text{ (km)}$$

On noustava vähintään 27 km:n korkeudelle.

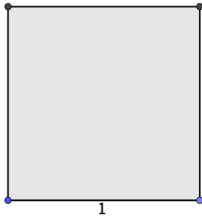
# Vastaus

vähintään 27 km:n korkeudelle

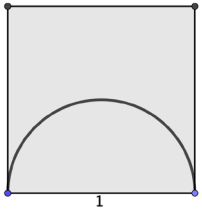
## 11.15

Piirretään **jana kiinteällä pituudella**, joka on yksi.

Piirretään **säännöllinen monikulmio**, jonka yhtenä sivuna on piirretty jana, ja kärkien lukumäärä on 4.

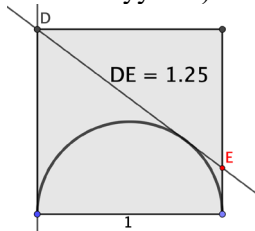
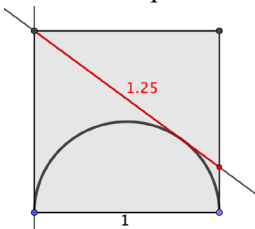


Piirretään neliön yhdelle sivulle **puoliympyrä**.



Piirretään ympyrälle **tangentti**, joka kulkee neliön vasemman yläkärjen kautta. Merkitään tangentin ja neliön sivun **leikkauspiste**. Mitataan tangentista neliön sisään jäävän osan **pituus**.

(Pituuden voit mitata piirtämällä janan ja mittaamalla sen pituuden, tai mittaamalla pisteiden välisen etäisyyden.)



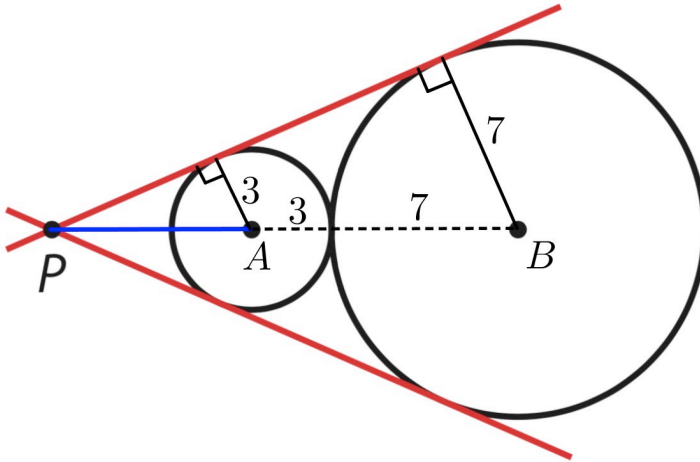
Tangentista neliön sisälle jäävän osan pituus  $x = 1,25$ .

**Vastaus**

$$x = 1,25$$

## 11.16

Piirretään mallikuva.



Kuvan kolmiot ovat yhdenmuotoiset kk-lauseen perusteella:

- Kolmioilla on yhteinen kulma.
- Molemmissa kolmioissa on suora kulma.

Muodostetaan verrantoyhtälö ja ratkaistaan janan  $PA$  pituus.

$$\frac{PA}{PA + 3 + 7} = \frac{3}{7} \quad \text{Ratkaistaan CAS-laskimella.}$$

$$PA = \frac{15}{2} = 7,5$$

Pisteen  $P$  etäisyys pienemmän ympyrän keskipisteestä on  $PA = 7,5$ .

Pisteen  $P$  etäisyys isomman ympyrän keskipisteestä on

$$PB = 7,5 + 3 + 7 = 17,5.$$

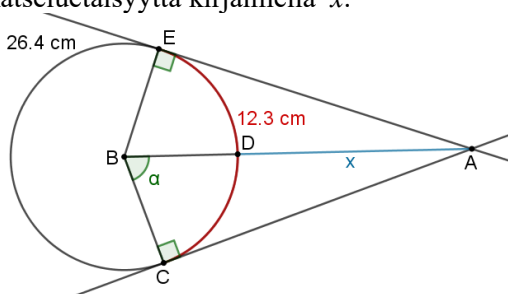
**Vastaus**

17,5



## 11.17

Piirretään mallikuva. Etiketti näkyy pisteestä  $A$ , jos tangenttien rajoittaman kaaren pituus on vähintään etiketin leveys 12,3 cm. Merkitään katseluetäisyyttä kirjaimella  $x$ .



Pullon ympärysmitta on 26,4 cm. Ratkaistaan pullon säde  $r$ .

$$p = 2\pi r$$

Sijoitetaan  $p = 26,4$ .

$$26,4 = 2\pi \cdot r$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$r \approx 4,2017 \text{ (cm)}$$

Kaaren  $CD$  pituus on puolet etiketin leveydestä:  $\frac{12,3 \text{ cm}}{2} = 6,15 \text{ cm}$ .

Ratkaistaan keskuskulman  $\alpha$  suuruus.

$$b = \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi r$$

Sijoitetetaan  $b = 6,15$  ja  $r \approx 4,2017$ .

$$6,15 \approx \frac{\alpha}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 4,2017$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$\alpha \approx 83,863^\circ$$

Ratkaistaan etäisyys  $x$  suorakulmaisesta kolmiosta  $ABC$ .

Kosini on viereisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

$$\cos 83,863^\circ = \frac{4,2017}{4,2017 + x}$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$x \approx 35,101 \text{ (cm)}$$

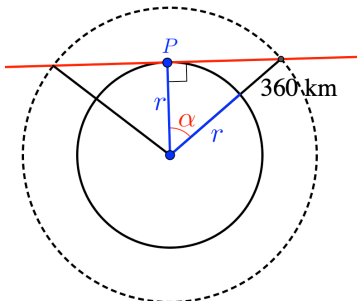
Pullon tulee olla vähintään 35,1 cm:n etäisyydellä silmästä.

### Vastaus

35,1 cm:n etäisyydellä

## 11.18

Piirretään mallikuva. Avaruusasema on horisontin yläpuolella, kun se on pisteeseen  $P$  piirretyn tangentin yläpuolella.



Ratkaistaan maapallon säde  $r$ .

$$p = 2\pi r$$

Sijoitetaan  $p = 40\,000$ .

$$40\,000 = 2\pi \cdot r$$

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$r \approx 6366,198 \text{ (km)}$$

Ratkaistaan kulma  $\alpha$  suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\cos \alpha = \frac{6366,198}{6366,198 + 360}$$

Kosini on viereisen kateetin suhde hypotenuusaan.

$$\alpha = \cos^{-1} \left( \frac{6366,198}{6366,198 + 360} \right)$$

$$\approx 18,830^\circ$$

Tangentin yläpuolella olevaa lentoradan kaartaa vastaava keskuskulma on  $2\alpha$ . Koko kierrosta vastaa täysi kulma  $360^\circ$ . Kiertoaika maapallon ympäri on 92 minuuttia.

Lasketaan aika, jonka satelliitti on horisontin yläpuolella.

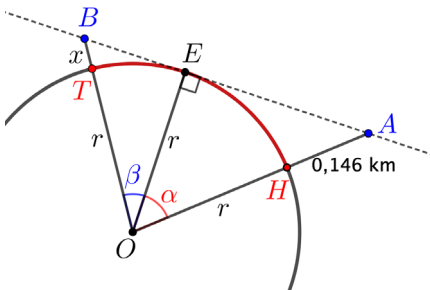
$$\frac{2 \cdot 18,830^\circ}{360^\circ} \cdot 92 \text{ min} \approx 9,6 \text{ min}$$

**Vastaus**

9,6 min

## 11.19

Piirretään mallikuva. Helsingissä sijaitsevan linkkitornin korkeus on  $146 \text{ m} = 0,146 \text{ km}$ . Merkitään Tallinnassa mitattua korkeutta kirjaimella  $x$ .



Maapallon ympärysmitta on  $40\,000 \text{ km}$ . Ratkaistaan maapallon säde  $r$ .

$$p = 2\pi r \quad \text{Sijoitetaan } p = 40\,000.$$

$$40\,000 = 2\pi \cdot r$$

$$r \approx 6366,198 \text{ (m)}$$

Kaaren  $TH$  pituus on Helsingin ja Tallinnan välinen etäisyys  $85 \text{ km}$ .

Ratkaistaan kaartaa vastaavan keskuskulman  $\alpha + \beta = \gamma$  suuruus.

$$b = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot r \quad \text{Sijoitetaan } b = 85 \text{ ja } r \approx 6366,198.$$

$$85 = \frac{\gamma}{360^\circ} \cdot 2\pi \cdot 6366,198 \quad \text{Ratkaistaan CAS-laskimella.}$$

$$\gamma \approx 0,76500^\circ$$

Ratkaistaan kulman  $\alpha$  suuruus suorakulmaisesta kolmiosta  $OEA$ .

$$\cos \alpha = \frac{6366,198}{6366,198 + 0,146} = \frac{6366,198}{6366,344}$$

$$\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{6366,198}{6366,344}\right) \approx 0,38803^\circ$$

Lasketaan kulman  $\beta$  suuruus.

$$\beta \approx 0,76500^\circ - 0,38803^\circ = 0,37697^\circ$$

Ratkaistaan janan  $x$  pituus suorakulmaisesta kolmiosta  $OEB$ .

$$\cos 0,37697^\circ = \frac{6366,198}{6366,198 + x} \quad \text{Ratkaistaan CAS-laskimella.}$$

$$x \approx 0,13779 \text{ (km)}$$

Tallinnasta tornin huippu voidaan nähdä paikalta, jonka korkeus on

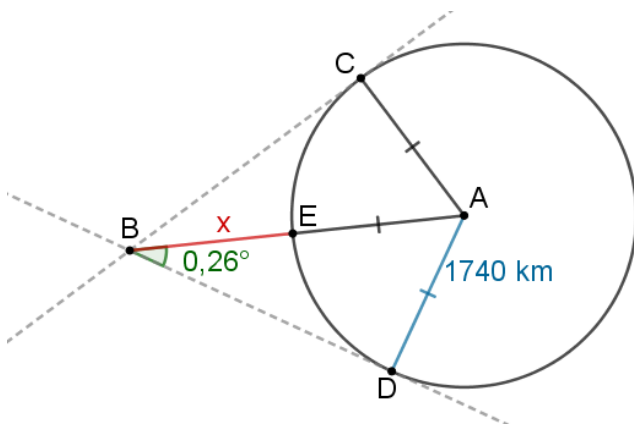
$0,13779 \text{ km} = 137,79 \text{ m} \approx 138 \text{ m}$ .

**Vastaus**  $138 \text{ m}$

## 11.20

a) Piirretään mallikuva.

Näkökulma on tangenttien välinen kulma. Piste  $B$  on Maan pinnalla oleva katselupiste. Merkitään Maan pinnan etäisyyttä Kuun pinnasta kirjaimella  $x$ . Jana  $AB$  puolittaa näkökulman:  $\frac{0,52^\circ}{2} = 0,26^\circ$ .



Ratkaistaan etäisyys  $x$  suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\sin 0,26^\circ = \frac{1740}{x + 1740}$$

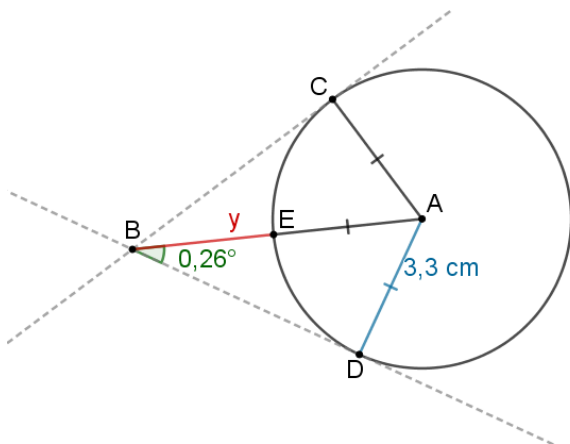
Sini on vastaisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$x \approx 382\,000 \text{ (km)}$$

Matka Maan pinnalta Kuun pinnalle on 382 000 km.

- b) Piirretään mallikuva. Tennispallon säde on  $\frac{6,6 \text{ cm}}{2} = 3,3 \text{ cm}$ .  
Merkitään katselupisteen etäisyyttä tennispallon pinnasta kirjaimella  $y$ .



Ratkaistaan etäisyys  $y$  suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\sin 0,26^\circ = \frac{3,3}{y + 3,3}$$

Sini on vastaisen kateetin  
suhde hypotenuusaan.

Ratkaistaan CAS-laskimella.

$$y \approx 720 \text{ (cm)}$$

Katseluetäisyys on  $720 \text{ cm} = 7,2 \text{ m}$ .

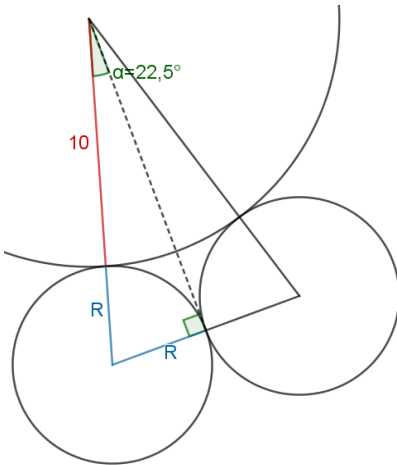
### Vastaus

a) 382 000 km

b) 7,2 m

## 11.21

Piirretään keskimäinen ympyrä ja ympärillä olevista kahdeksasta ympyrästä kaksi.



Ympärillä on kahdeksan ympyrää, joten ison ympyrän keskipisteestä pienten ympyröiden keskipisteisiin piirretyt janat jakavat täyden kulman  $360^\circ$  kahdeksaan yhtä suureen osaan:  $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$ .

Kuvaan merkitty kulma on puolet tästä kulmasta:  $\alpha = \frac{45^\circ}{2} = 22,5^\circ$ .

Ratkaistaan pienemmän ympyrän säde  $R$  suorakulmaisesta kolmiosta.

$$\sin 22,5^\circ = \frac{R}{10 + R} \quad \text{Ratkaistaan CAS-laskimella.}$$

$$R \approx 6,20 \text{ (cm)}$$

Ympäröivien ympyröiden säde on 6,20 cm.

**Vastaus**

6,20 cm