1.14

a) Kolmion kulmien summa on 180°, joten

$$5\alpha + 3\alpha + \alpha = 180^\circ$$
$$9\alpha = 180^\circ \quad || :9$$
$$\alpha = 20^\circ$$

b) Kuvan kolmio on tasasivuinen eli sen kaikki kulmat ovat yhtä suuria. Koska kolmion kulmien summa on 180°, on tasasivuisen kolmion yhden kulman suuruus

$$\frac{180}{3} = 60^\circ$$

Yksi kolmion kulmista on kulman α vieruskulma. Vieruskulmien summa on 180°, joten

$$\alpha + 60^\circ = 180^\circ \quad || -60^\circ$$
$$\alpha = 120^\circ$$

c) Kuvan kolmio on tasakylkinen kolmio, eli sen kaksi kantakulmaa ovat yhtä suuret. Ratkaistaan ensin kolmion huippukulma. Suora kulma on 90°, joten kolmion kolmas kulma on

$$50^\circ + \gamma = 90^\circ \quad || -50^\circ$$
$$\gamma = 40^\circ$$

Tasasivuisen kolmion huippukulma $\gamma = 40^\circ$ ja kantakulmat α ja β ovat yhtä suuria, joten

$$2\alpha + 40^\circ = 180^\circ \quad || -40^\circ$$
$$2\alpha = 140^\circ \quad || :2$$
$$\alpha = 70^\circ$$

Vastaukset: a) $\alpha = 20^\circ$ b) $\alpha = 120^\circ$ c) $\alpha = 70^\circ$

1.16

Kulmat $30°-x$ on kulman $2x+15°$ ristikulma ja täten ne ovat yhtä suuria. Muodostetaan yhtälö ja ratkaistaan x.

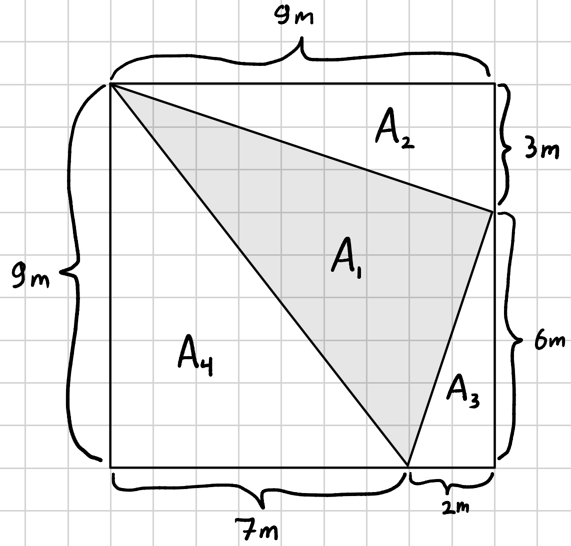
$$
\begin{aligned}
30°-x &= 2x+15° && \| -30° \\
-x &= 2x-15° && \| -2x \\
-3x &= -15° && \| :(-3) \\
x &= 5°
\end{aligned}
$$

Kulma α on kulman $30°-x$ vieruskulma. Vieruskulmien summa on $180°$. Täten

$$
\begin{aligned}
\alpha + (30°-x) &= 180° && \| \text{ Sijoitetaan } x=5° \\
\alpha + (30°-5°) &= 180° \\
\alpha + 25° &= 180° && \| -25° \\
\alpha &= 155°
\end{aligned}
$$

Vastaus: $\alpha = 155°$

2.13



$A_1 = ?$

$A_2 = \frac{1}{2} \cdot 3m \cdot 9m = 13{,}5m^2$

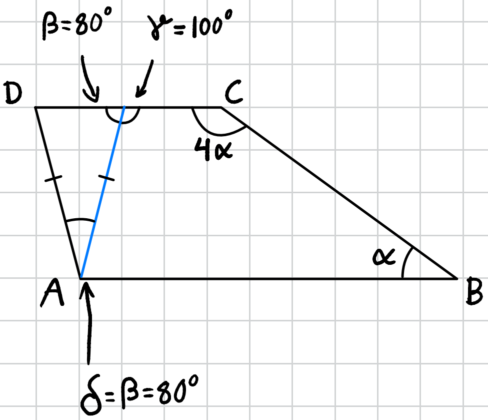
$A_3 = \frac{1}{2} \cdot 2m \cdot 6m = 6m^2$

$A_4 = \frac{1}{2} \cdot 7m \cdot 9m = 31{,}5m^2$

$$A_1 + A_2 + A_3 + A_4 = 9m \cdot 9m$$
$$A_1 + 13{,}5m^2 + 6m^2 + 31{,}5m^2 = 81m^2$$
$$A_1 + 51m^2 = 81m^2$$
$$A_1 = 30m^2$$

Vastaus: Väritetyn kolmion pinta-ala on $30m^2$.

2.17



Kuvassa on tasakylkinen kolmio, jonka huippukulma on 20°. Tasakylkisen kolmion kantakulmat ovat yhtä suuret. Täten kantakulman β suuruus on:

$$
\begin{aligned}
20^\circ + 2\beta &= 180^\circ \\
2\beta &= 160^\circ \\
\beta &= 80^\circ
\end{aligned}
$$

Kulma γ on kulman β vieruskulma. Vieruskulmien summa on 180°, joten

$$
\begin{aligned}
\beta + \gamma &= 180^\circ && \| \text{ Sijoitetaan } \beta = 80^\circ \\
80^\circ + \gamma &= 180^\circ && \| -80^\circ \\
\gamma &= 100^\circ
\end{aligned}
$$

Kulmat β ja δ ovat samankohtaisia kulmia. Koska kyseessä on puolisuunnikas, ovat jana AB ja jana CD yhdensuuntaiset. Täten yhdensuuntaisuuslauseen nojalla

$$\delta = \beta = 80^\circ$$

Nelikulmion kulmien summa on 360°. Pienempi nelikulmio muodostuu kulmista γ, δ, α ja 4α. Täten:

$$
\begin{aligned}
\gamma + \delta + \alpha + 4\alpha &= 360^\circ && \| \text{ Sijoitetaan } \gamma = 100^\circ \text{ ja } \delta = 80^\circ \\
100^\circ + 80^\circ + 5\alpha &= 360^\circ \\
180^\circ + 5\alpha &= 360^\circ && \| -180^\circ \\
5\alpha &= 180^\circ && \| :5 \\
\alpha &= 36^\circ
\end{aligned}
$$

Vastaus: $\alpha = 36^\circ$