$\boxed{6}$ 正弦定理により　$a : b = \sin A : \sin B$

よって　$\sin A : \sin B = 7 : 3$

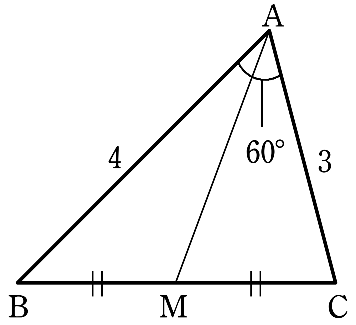
したがって　$\sin B = \dfrac{3}{7}\sin A = \dfrac{3}{7}\sin 60° = \dfrac{3}{7}\cdot\dfrac{\sqrt{3}}{2} = \dfrac{3\sqrt{3}}{14}$

$\boxed{7}$ (1)　△ABC に余弦定理を使うと

$$\begin{aligned}BC^2 &= 3^2 + 4^2 - 2\cdot3\cdot4\cos 60° \\ &= 13\end{aligned}$$

BC＞0 であるから　$BC = \sqrt{13}$

よって　$BM = \dfrac{1}{2}BC = \dfrac{\sqrt{13}}{2}$



(2)　△ABC に余弦定理を使うと

$$\cos B = \frac{4^2 + (\sqrt{13})^2 - 3^2}{2\cdot4\cdot\sqrt{13}} = \frac{5}{2\sqrt{13}}\ \left(= \frac{5\sqrt{13}}{26}\right)$$

(3)　△ABM に余弦定理を使うと

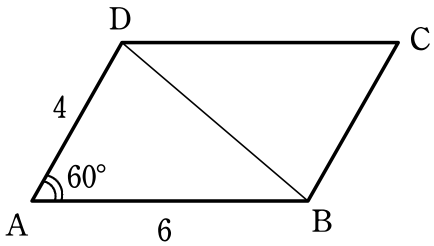
$$\begin{aligned}AM^2 &= AB^2 + BM^2 - 2AB\cdot BM\cos B \\ &= 4^2 + \left(\frac{\sqrt{13}}{2}\right)^2 - 2\cdot4\cdot\frac{\sqrt{13}}{2}\cdot\frac{5}{2\sqrt{13}} \\ &= \frac{37}{4}\end{aligned}$$

AM＞0 であるから　$AM = \sqrt{\dfrac{37}{4}} = \dfrac{\sqrt{37}}{2}$

$\boxed{8}$ (1)　平行四辺形 ABCD の面積は，△ABD の面積の 2 倍である。

よって，平行四辺形 ABCD の面積は

$$\begin{aligned}2\times\left(\frac{1}{2}\cdot4\cdot6\sin 60°\right) &= 2\cdot12\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} \\ &= 12\sqrt{3}\end{aligned}$$

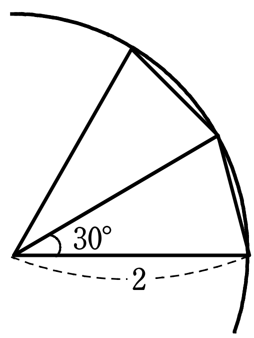


(2)　円の中心と正十二角形の各頂点を結ぶと，面積の等しい 12 個の二等辺三角形ができる。

この二等辺三角形の頂角は 30° である。

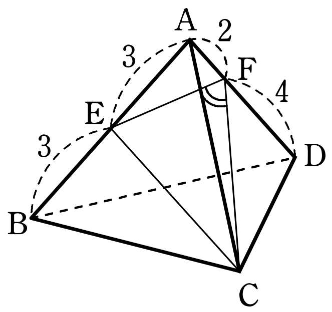
よって，正十二角形の面積は

$$12\times\left(\frac{1}{2}\cdot2\cdot2\sin 30°\right) = 12\cdot2\cdot\frac{1}{2} = 12$$



$\boxed{9}$ $\mathrm{EF}^2=\mathrm{AE}^2+\mathrm{AF}^2-2\cdot\mathrm{AE}\cdot\mathrm{AF}\cos 60°$

$$=3^2+2^2-2\cdot3\cdot2\cdot\frac{1}{2}=7$$



$\mathrm{EF}>0$ であるから　　$\mathrm{EF}=\sqrt{7}$

$$\mathrm{EC}^2=\mathrm{BC}^2+\mathrm{BE}^2-2\cdot\mathrm{BC}\cdot\mathrm{BE}\cos 60°$$

$$=6^2+3^2-2\cdot6\cdot3\cdot\frac{1}{2}=27$$

$\mathrm{EC}>0$ であるから　　$\mathrm{EC}=\sqrt{27}=3\sqrt{3}$

$$\mathrm{FC}^2=\mathrm{AC}^2+\mathrm{AF}^2-2\cdot\mathrm{AC}\cdot\mathrm{AF}\cos 60°$$

$$=6^2+2^2-2\cdot6\cdot2\cdot\frac{1}{2}=28$$

$\mathrm{FC}>0$ であるから　　$\mathrm{FC}=\sqrt{28}=2\sqrt{7}$

$\triangle\mathrm{EFC}$ に余弦定理を使うと

$$\cos\angle\mathrm{EFC}=\frac{\mathrm{EF}^2+\mathrm{FC}^2-\mathrm{EC}^2}{2\cdot\mathrm{EF}\cdot\mathrm{FC}}=\frac{7+28-27}{2\cdot\sqrt{7}\cdot\sqrt{28}}=\frac{8}{2\cdot\sqrt{7}\cdot2\sqrt{7}}=\frac{2}{7}$$

$\sin\angle\mathrm{EFC}>0$ であるから

$$\sin\angle\mathrm{EFC}=\sqrt{1-\left(\frac{2}{7}\right)^2}=\frac{3\sqrt{5}}{7}$$

したがって　　$S=\frac{1}{2}\cdot\mathrm{EF}\cdot\mathrm{FC}\sin\angle\mathrm{EFC}=\frac{1}{2}\cdot\sqrt{7}\cdot2\sqrt{7}\cdot\frac{3\sqrt{5}}{7}=3\sqrt{5}$

$\boxed{10}$ $\triangle\mathrm{ABC}$ の面積は

$$\triangle\mathrm{ABC}=\frac{1}{2}\cdot\mathrm{AB}\cdot\mathrm{AC}\sin 120°=\frac{1}{2}\cdot8\cdot4\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=8\sqrt{3}$$

また，$\mathrm{AD}=x$ とすると

$$\triangle\mathrm{ABD}=\frac{1}{2}\cdot\mathrm{AB}\cdot\mathrm{AD}\sin 60°=\frac{1}{2}\cdot8\cdot x\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}\,x$$

$$\triangle\mathrm{ADC}=\frac{1}{2}\cdot\mathrm{AC}\cdot\mathrm{AD}\sin 60°=\frac{1}{2}\cdot4\cdot x\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}\,x$$

$2\sqrt{3}\,x+\sqrt{3}\,x=8\sqrt{3}$ より　　$3\sqrt{3}\,x=8\sqrt{3}$

よって　　$x=\frac{8\sqrt{3}}{3\sqrt{3}}=\frac{8}{3}$

答　(ア)　8　　(イ)　3　　(ウ)　2　　(エ)　3　　(オ)　3　　(カ)　8　　(キ)　3