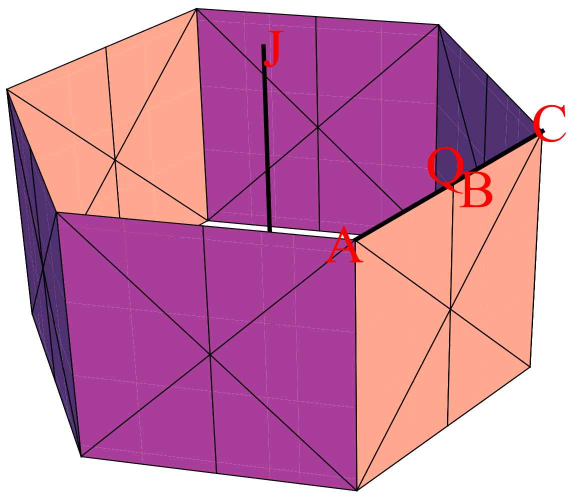
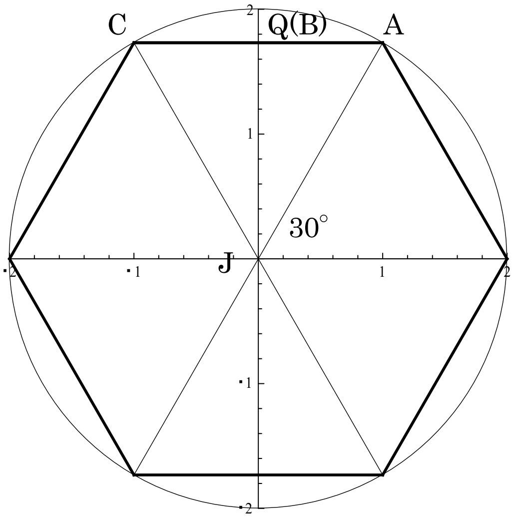
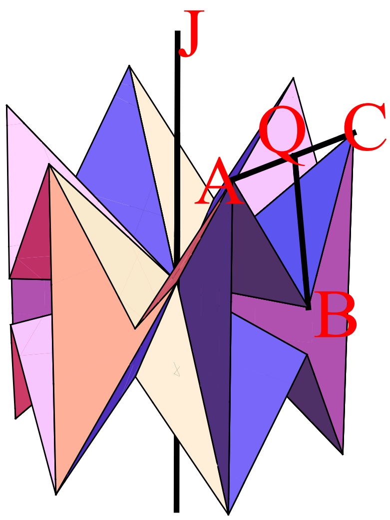
（1） $\theta = 90°$ のとき、点 Q と点 B は一致する。
軸 J を中心として、1 辺の長さ AC（=2）の正六角柱を形成する。
△AJC は 1 辺の長さ 2 の正三角形となる。　AJ の距離＝2…（答），BJ の距離＝$\sqrt{3}$ … (答)

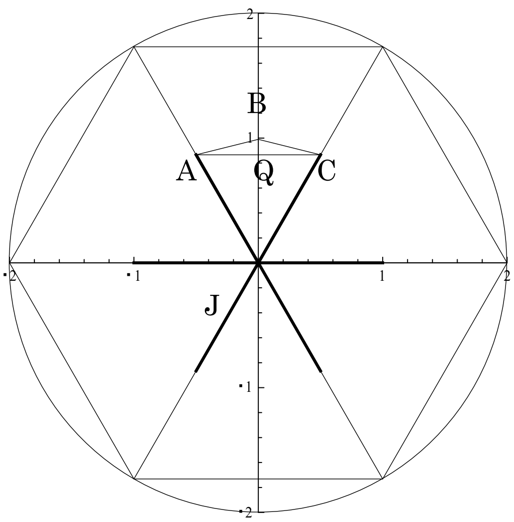




【真上から見た図↑↓】

（2）完全の折りたたまれた時、半径 1 の正六角形を形成する。



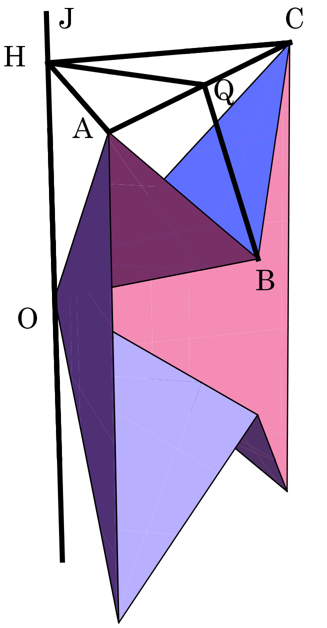


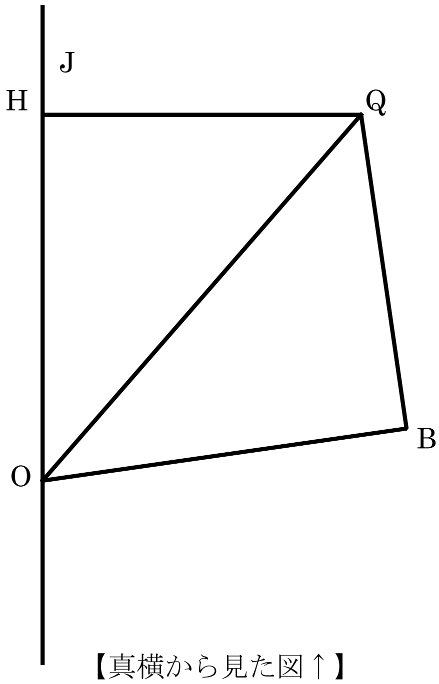
AJ=1…（答），AC=1，$\angle AJQ = 30°$ より $QJ = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$　点 Q から軸 J へ垂線をひき、交点を H とする。

△OHQ において、$OQ^2 = OH^2 + HQ^2$ より $OQ^2 = 1 + \dfrac{3}{4}$　　$OQ = \dfrac{\sqrt{7}}{2}$　　$\angle HOQ = \angle BOQ = \alpha$

$$\sin\alpha = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{\sqrt{7}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} \qquad \cos\alpha = \frac{1}{\frac{\sqrt{7}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{7}}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}} \times \frac{2}{\sqrt{7}} = \frac{4\sqrt{3}}{7} \qquad BJ = \frac{4\sqrt{3}}{7}$$ …（答）

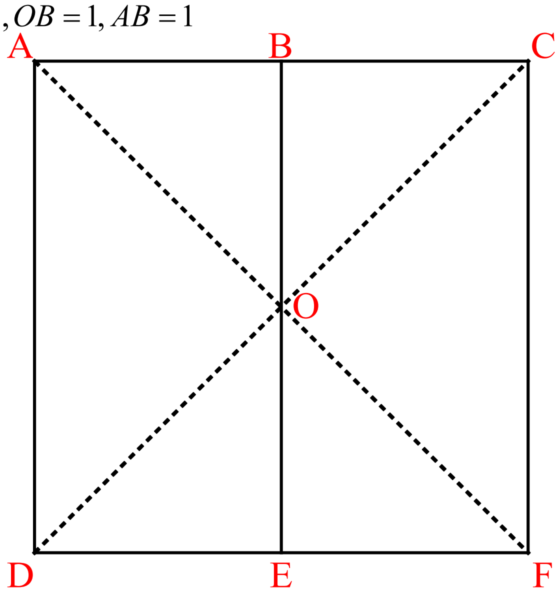


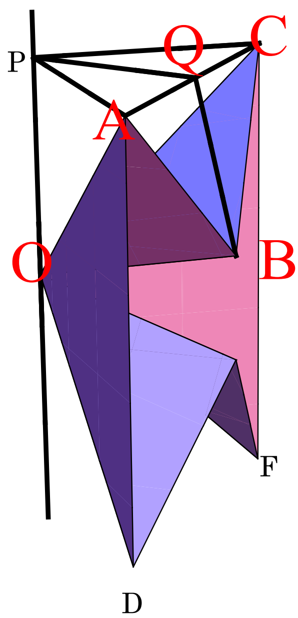


【真横から見た図↑】

（３） １辺の長さ２の正方形なので、

$OA=\sqrt{2}, OB=1, AB=1$





点 O を通り、直線 AD,CF と平行な直線を l とする。
点 Q から l へ垂線をひき、交点を P とする。
∠ABQ＝ θ より

$PQ=QB=AB\cos\theta=\cos\theta$

$AQ=\sin\theta$

∠POQ＝∠BOQ＝ ρ とおく

△OPQ において

$\tan\rho=\dfrac{PQ}{OP}=\cos\theta$

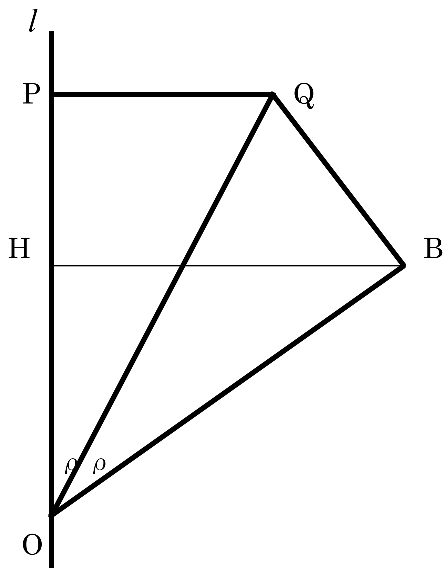
$\therefore \tan\rho=\cos\theta \cdots$①

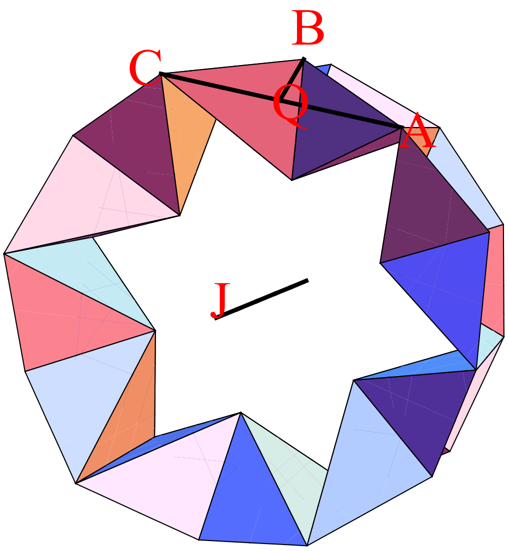
点 B から直線 l へ垂線をひき交点を H とおく。

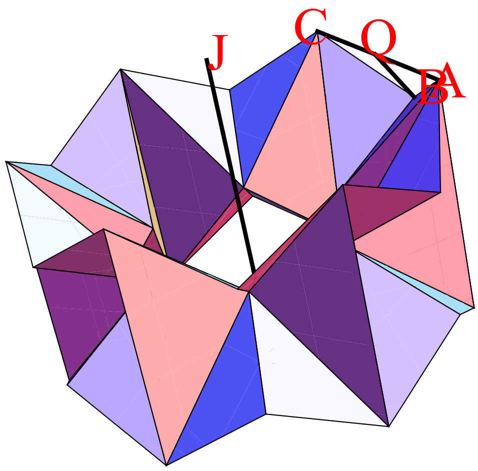
$HB=OB\sin 2\rho=\sin 2\rho=2\sin\rho\cos\rho$

$\quad =2\tan\rho\cos^2\rho$

$HB=\dfrac{2\tan\rho}{1+\tan^2\rho}$ 　①より　$\therefore HB=\dfrac{2\cos\theta}{1+\cos^2\theta}$



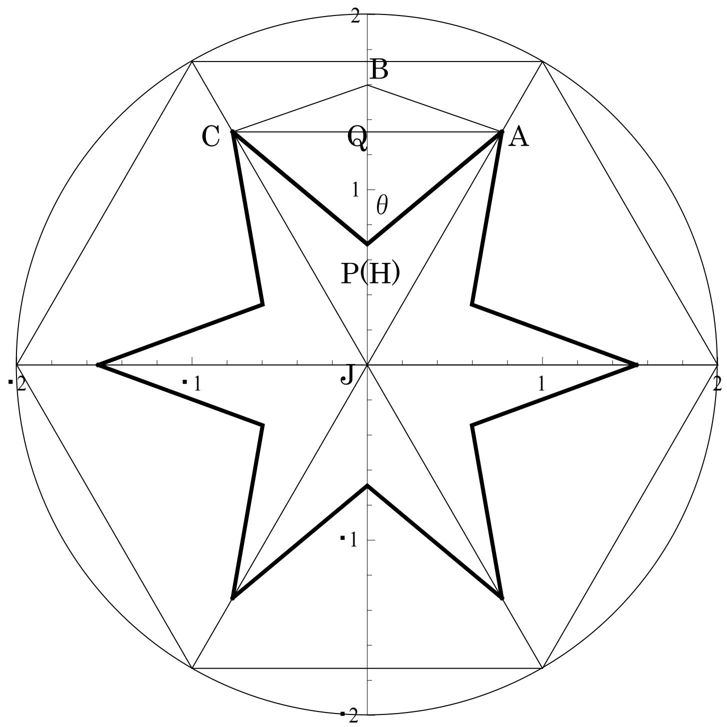




$AQ = \sin\theta$

$AJ = 2AQ = 2\sin\theta$

$$JB = JP + HB = JQ - PQ + HB = \sqrt{3}AQ - \cos\theta + HB = \sqrt{3}\sin\theta - \cos\theta + \frac{2\cos\theta}{1+\cos^2\theta}$$



$$BJ - AJ = \sqrt{3}\sin\theta - \cos\theta + \frac{2\cos\theta}{1+\cos^2\theta} - 2\sin\theta = \left(\sqrt{3}-2\right)\sin\theta - \cos\theta + \frac{2\cos\theta}{1+\cos^2\theta}$$

$\theta = 60°$ を代入すると

$$BJ - AJ = \left(\sqrt{3}-2\right)\times\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} + \frac{1}{\frac{1}{4}+1} = \frac{9-5\sqrt{3}}{5} \cdots$$ （答）

（4）

高さ$= A_2B + AD_1 - AM = 2+2-\left(1-\cos 2\rho\right)$

$= 3+\cos 2\rho$

$= 2\cos^2 \rho + 2$

$= \dfrac{4+2\tan^2 \rho}{1+\tan^2 \rho}$

①より

高さ$= \dfrac{4+2\cos^2 \theta}{1+\cos^2 \theta}$

$\theta = 60°$を代入すると

高さ$= \dfrac{4+2\times\frac{1}{4}}{1+\frac{1}{4}} = \dfrac{18}{5}$

…（答）