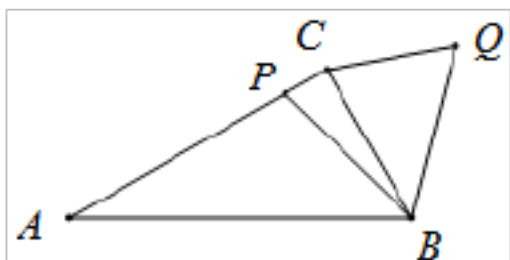
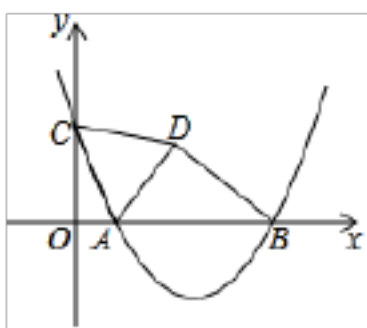


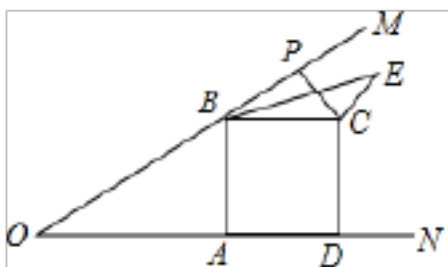
1. 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $\angle A = 30^\circ$ ， $AB = 20$ ，点 P 是 AC 边上的一个动点，将线段 BP 绕点 B 顺时针旋转 60° 得到线段 BQ ，连接 CQ ，则在点 P 运动过程中，线段 CQ 的最小值为_____.



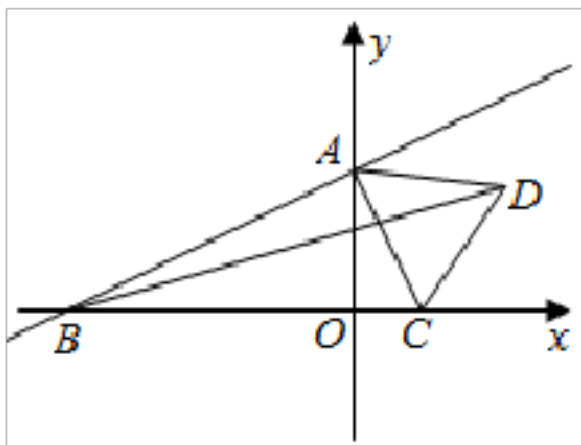
2. 如图，在平面直角坐标系中，点 C 是 y 轴正半轴上的一个动点，抛物线 $y = ax^2 - 6ax + 5a$ （ a 是常数，且 $a > 0$ ）过点 C ，与 x 轴交于点 A 、 B ，点 A 在点 B 的左边，连接 AC ，以 AC 为边作等边三角形 ACD ，点 D 与点 O 在直线 AC 两侧，连接 BD ，则 BD 的最小值是_____.



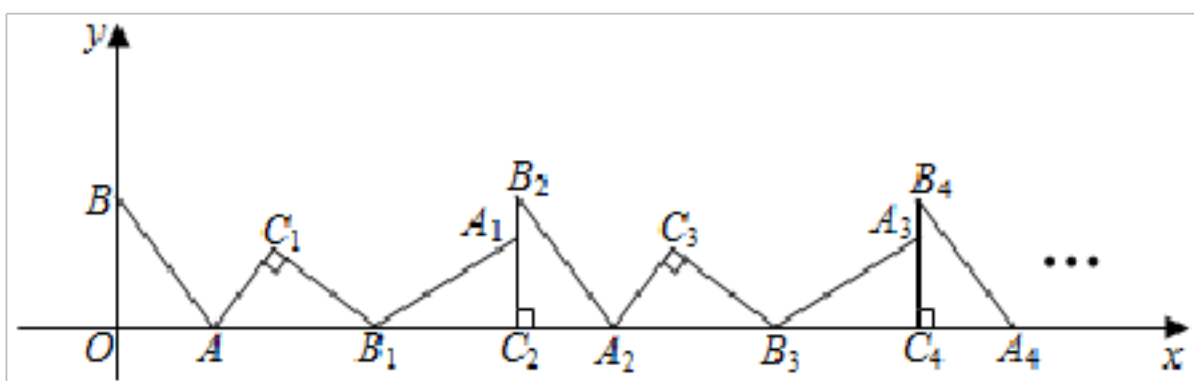
3. 如图，已知 $\angle MON = 30^\circ$ ， B 为 OM 上一点， $BA \perp ON$ 于 A ，四边形 $ABCD$ 为正方形， P 为射线 BM 上一动点，连接 CP ，将 CP 绕点 C 顺时针方向旋转 90° 得 CE ，连接 BE ，若 $AB = \sqrt{3}$ ，则 BE 的最小值为_____.



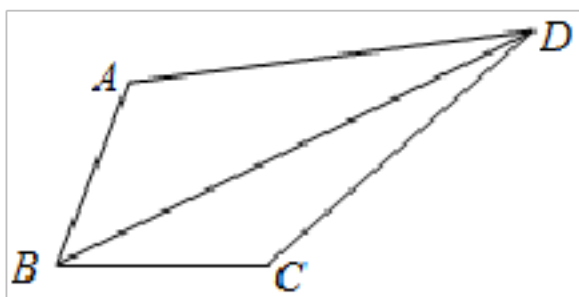
4. 如图，已知直线 AB 与 y 轴交于点 $A(0, 2)$ ，与 x 轴的负半轴交于点 B ，且 $\angle ABO = 30^\circ$ ，点 C 为 x 轴的正半轴上一点，将线段 CA 绕点 C 按顺时针方向旋转 60° 得线段 CD ，连接 BD ，若 $BD = \sqrt{41}$ ，则点 C 的坐标为_____.



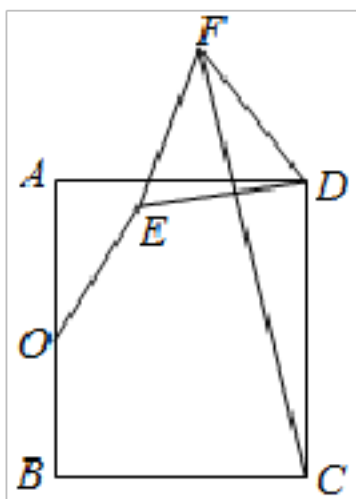
5. 如图，在平面直角坐标系中，将 $\triangle ABC$ 绕点 A 顺时针旋转到 $\triangle AB_1C_1$ 的位置，点 B, O （分别落在点 B_1, C_1 处，点 B_1 在 x 轴上，再将 $\triangle AB_1C_1$ 绕点 B_1 顺时针旋转到 $\triangle A_1B_1C_2$ 的位置，点 C_2 在 x 轴上，再将 $\triangle A_1B_1C_2$ 绕点 C_2 顺时针旋转到 $\triangle A_2B_2C_2$ 的位置，点 A_2 在 x 轴上，依次进行下去， $\dots$ ，若点 $A(3, 0), B(0, 4), AB = 5$ ，则点 B_{2021} 的坐标为_____.



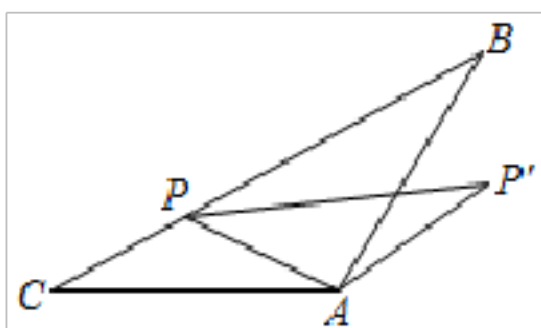
6. 定义：有一组对角互余的四边形叫做对余四边形，如图，在对余四边形 $ABCD$ 中， $AB = BC$ ， $AD = 2\sqrt{5}$ ， $CD = 5$ ， $\angle ABC = 60^\circ$ ，则线段 $BD =$ _____.



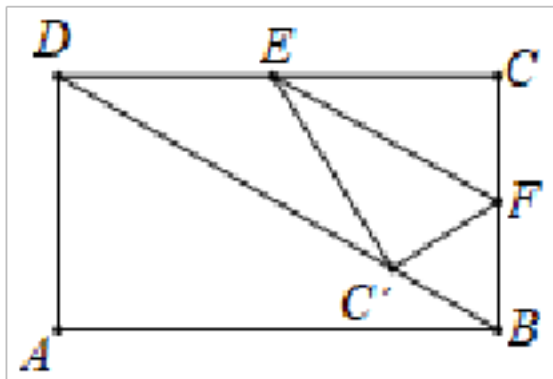
7. 如图，矩形 $ABCD$ 中， $AB = 2$ ， $AD = \sqrt{3}$ ， O 为 AB 的中点，将 OA 绕着点 O 旋转得到 OE ，连接 DE ．以 DE 为边作等边 $\triangle DEF$ （点 D, E, F 按顺时针方向排列），连接 CF ，则 CF 的最小值为_____.



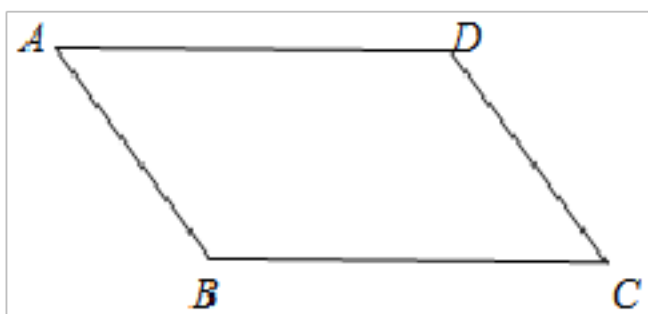
8. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC = 2$ ， $\angle BAC = 120^\circ$ ， P 为 BC 边上一动点，连接 AP ，将线段 AP 绕点 A 顺时针旋转 120° 至 AP' ，则线段 PP' 的最小值为_____.



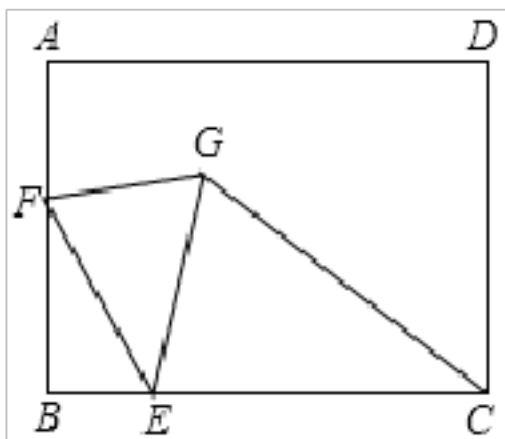
9. 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $AB = 4\sqrt{3}$ ， $AD = 4$ ，点 E 为线段 CD 的中点，动点 F 从点 C 出发，沿 $C \rightarrow B \rightarrow A$ 的方向在 CB 和 BA 上运动，将矩形沿 EF 折叠，点 C 的对应点为 C' ，当点 C' 恰好落在矩形的对角线上时（不与矩形顶点重合），点 F 运动的距离为_____.



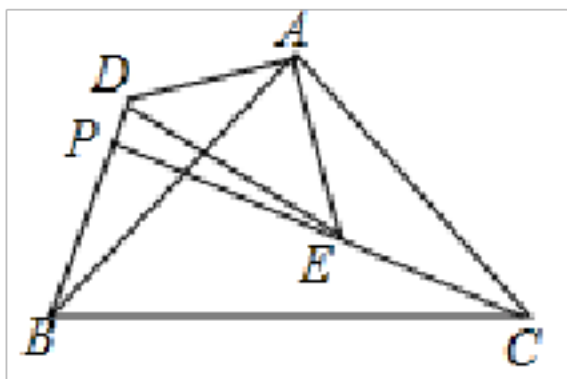
10. 如图，已知在平行四边形 $ABCD$ 中， $AB = 8\sqrt{3}$ ， $BC = 20$ ， $\angle A = 60^\circ$ ， P 是边 AD 上一动点，连接 PB ，将线段 PB 绕着点 P 逆时针旋转 90° 得到线段 PQ ，若点 Q 恰好落在平行四边形 $ABCD$ 的边上，那么 AP 的值是_____.



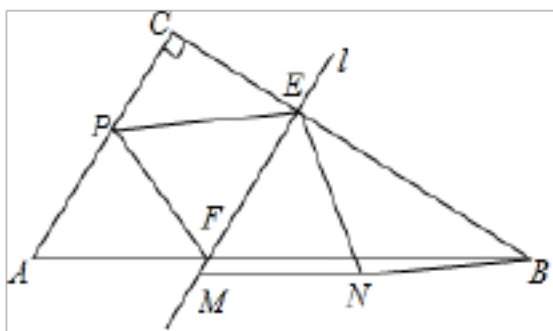
11. 如图，长方形 $ABCD$ 中， $AB = 6$ ， $BC = \frac{15}{2}$ ， E 为 BC 上一点，且 $BE = \frac{3}{2}$ ， F 为 AB 边上的一个动点，连接 EF ，将 EF 绕着点 E 顺时针旋转 45° 到 EG 的位置，连接 FG 和 CG ，则 CG 的最小值为_____.



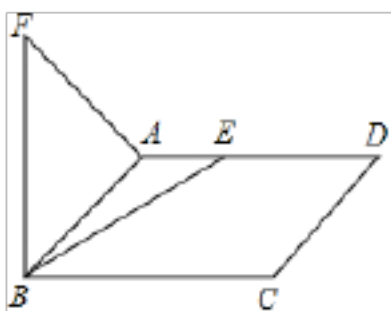
12. 如图， $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 是有公共顶点的等腰直角三角形， $\angle BAC = \angle DAE = 90^\circ$ ，点 P 为射线 BD ， CE 的交点，若 $AB = 2$ ， $AD = 1$ ，把 $\triangle ADE$ 绕点 A 旋转，当 $\angle EAC = 90^\circ$ 时，则 PB 的长为_____.



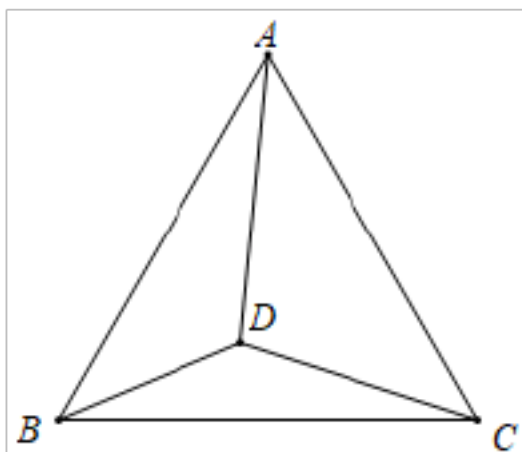
13. 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C=90^\circ$ ， $AC=10$ ， $BC=16$ ．动点 P 以每秒 3 个单位的速度从点 A 开始向点 C 移动，直线 l 从与 AC 重合的位置开始，以相同的速度沿 CB 方向平行移动，且分别与 CB ， AB 边交于 E ， F 两点，点 P 与直线 l 同时出发，设运动的时间为 t 秒，当点 P 移动到与点 C 重合时，点 P 和直线 l 同时停止运动．在移动过程中，将 $\triangle PEF$ 绕点 E 逆时针旋转，使得点 P 的对应点 M 落在直线 l 上，点 F 的对应点记为点 N ，连接 BN ，当 $BN \parallel PE$ 时， t 的值为_____．



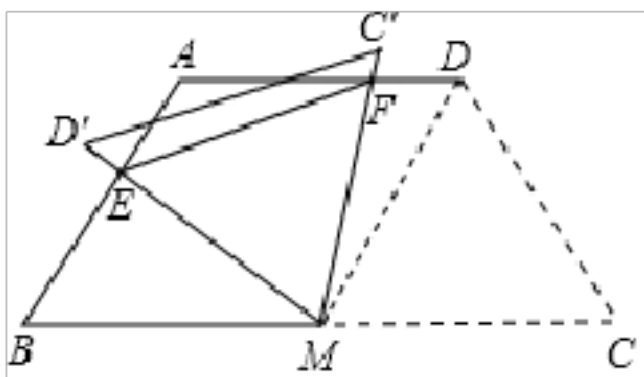
14. 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， $AB=2$ ， $\angle ABC=45^\circ$ ，点 E 为射线 AD 上一动点，连接 BE ，将 BE 绕点 B 逆时针旋转 60° 得到 BF ，连接 AF ，则 AF 的最小值是_____．



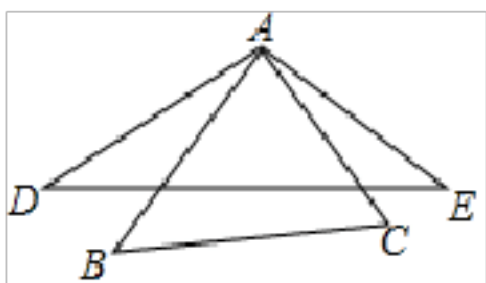
15. 如图，点 D 为等边三角形 ABC 内一点，且 $\angle BDC=120^\circ$ ，则 $\frac{AD}{BD}$ 的最小值为_____．



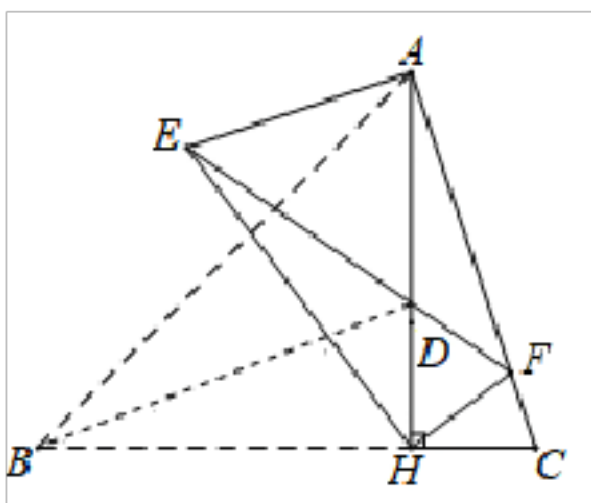
16. 如图，等腰梯形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $AD=AB=CD=2$ ， $\angle C=60^\circ$ ， M 是 BC 的中点．将 $\triangle MDC$ 绕点 M 旋转，当 MD （即 MD' ）与 AB 交于一点 E ， MC （即 MC' ）同时与 AD 交于一点 F 时，点 E ， F 和点 A 构成 $\triangle AEF$ ，则 $\triangle AEF$ 周长的最小值为_____．



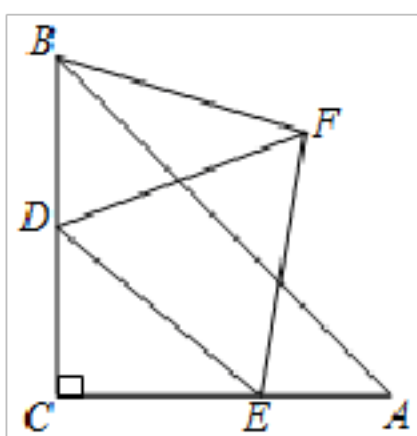
17. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 60^\circ$ ，将边 AB 绕点 A 顺时针旋转 α ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) 得到 AD ，边 AC 绕点 A 逆时针旋转 β ($0^\circ < \beta < 90^\circ$) 得到 AE ，连接 DE ．若 $AB = 3$ ， $AC = 2$ ，且 $\alpha + \beta = \angle B$ ，则 $DE =$ _____.



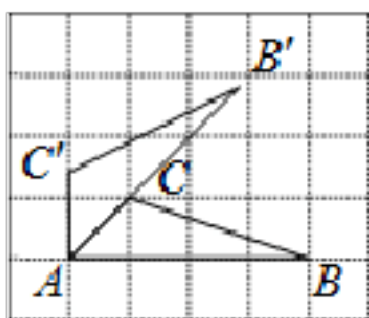
18. 如图， $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC = 45^\circ$ ， $AH \perp BC$ 于点 H ，点 D 在 AH 上，且 $DH = CH$ ，连接 BD ．将 $\triangle BHD$ 绕点 H 旋转，得到 $\triangle EHF$ （点 B ， D 分别与点 E ， F 对应），连接 AE ．当点 F 落在 AC 上时（ F 不与 C 重合），若 $BC = 4$ ， $\tan C = 3$ ，则 AE 的长_____.



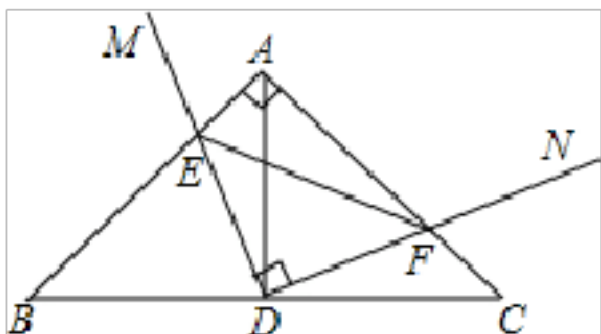
19. 如图，在等腰直角三角形 ABC 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC = 4$ ， D 为 BC 中点， E 为 AC 边上一动点，连接 DE ，以 DE 为边并在 DE 的右侧作等边 $\triangle DEF$ ，连接 BF ，则 BF 的最小值为_____.



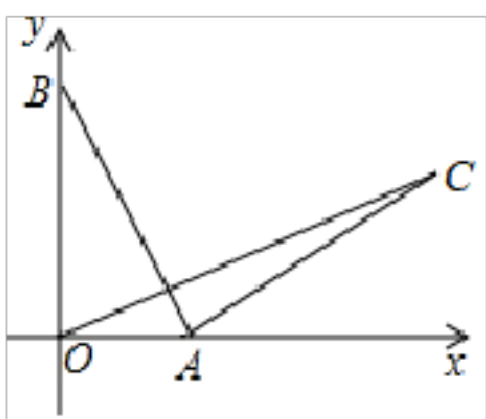
20. 如图， A 、 B 、 C 三点在正方形网格线的交点处，若将 $\triangle ACB$ 绕着点 A 逆时针旋转得到 $\triangle AC'B'$ ，使点 B' 落在射线 AC 上，则 $\cos \angle B'CB$ 的值为_____.



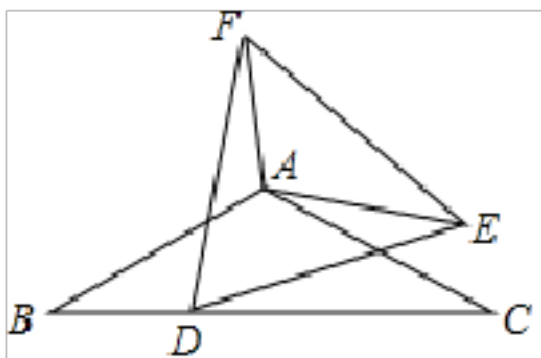
21. 如图，在 Rt 直角 $\triangle ABC$ 中， $\angle B=45^\circ$ ， $AB=AC$ ，点 D 为 BC 中点，直角 $\angle MDN$ 绕点 D 旋转，DM，DN 分别与边 AB，AC 交于 E，F 两点，下列结论：① $\triangle DEF$ 是等腰直角三角形；② $AE=CF$ ；③ $\triangle BDE \cong \triangle ADF$ ；④ $BE+CF=EF$ ，其中正确结论是_____.



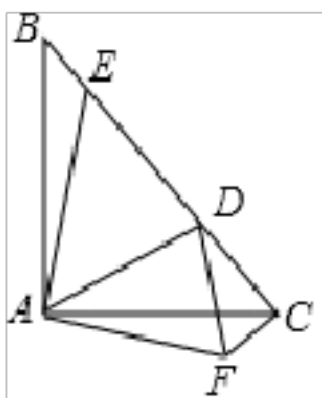
22. 如图， $B(0, 3)$ ，A 为 x 轴上一动点，将线段 AB 绕点 A 顺时针旋转 90° 得 AC，连 OC，则 OC 的最小值为_____.



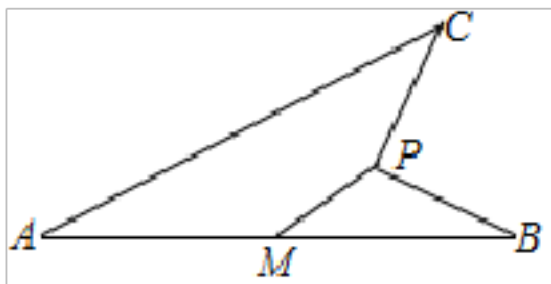
23. 如图，已知 $\triangle ABC$ 中， $\angle BAC=120^\circ$ ， $AB=AC=2\sqrt{3}$. D 为 BC 边一点，且 $BD:DC=1:2$. 以 D 为一个点作等边 $\triangle DEF$ ，且 $DE=DC$ 连接 AE，将等边 $\triangle DEF$ 绕点 D 旋转一周，在整个旋转过程中，当 AE 取得最大值时 AF 的长为_____.



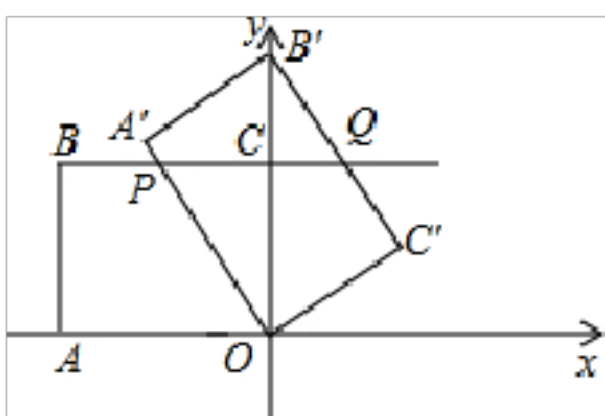
24. 如图，在 Rt $\triangle ABC$ 中， $AB=AC$ ，D、E 是斜边 BC 上两点，且 $\angle DAE=45^\circ$ ，将 $\triangle ABE$ 绕点 A 顺时针旋转 90° 后，得到 $\triangle ACF$ ，连接 DF，下列结论中：① $\angle DAF=45^\circ$ ② $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ③ AD 平分 $\angle EDF$ ④ $BE^2+DC^2=DE^2$ ；正确的有_____（填序号）



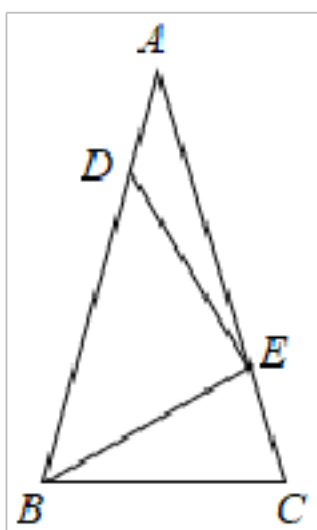
25. 如图，线段 $AB = 4$ ， M 为 AB 的中点，动点 P 到点 M 的距离是 1，连接 PB ，线段 PB 绕点 P 逆时针旋转 90° 得到线段 PC ，连接 AC ，则线段 AC 长度的最大值是_____.



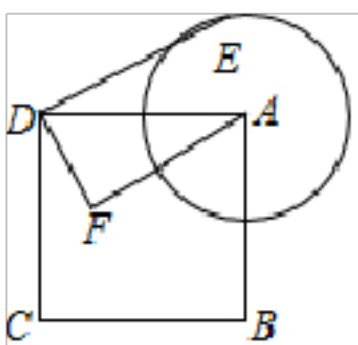
26. 如图，在平面直角坐标系中，点 A 的坐标为 $(-8, 0)$ ，点 C 的坐标为 $(0, 6)$ ，将矩形 $OABC$ 绕 O 按顺时针方向旋转 α 度得到 $OA'B'C'$ ，此时直线 OA' 、直线 $B'C'$ 分别与直线 BC 相交于点 P 、 Q 。当 $45^\circ < \alpha \leq 90^\circ$ ，且 $BP = \frac{1}{2}BQ$ 时，线段 PQ 的长是_____.



27. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， $\angle A = 30^\circ$ ， D ， E 分别在 AB ， AC 上， $AD = \sqrt{6} - \sqrt{2}$ ，且 $\triangle BED$ 是等腰直角三角形，其中 $\angle BED = 90^\circ$ ，则 AE 的长为_____.

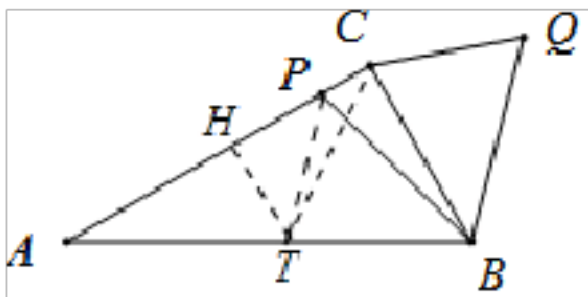


28. 如图，已知正方形 $ABCD$ 的边长为 2，以点 A 为圆心，1 为半径作圆， E 是 $\odot A$ 上的任意一点，将线段 DE 绕点 D 顺时针方向旋转 90° 并缩短到原来的一半，得到线段 DF ，连接 AF ，则 AF 的最小值是_____.



参考答案

1. 解：如图，取 AB 的中点 T ，连接 PT ，过点 T 作 $TH \perp AC$ 于 H 。



$$\because \angle ACB = 90^\circ, \angle A = 30^\circ,$$

$$\therefore AB = 2BC, \angle ABC = 60^\circ,$$

$$\because AT = TB,$$

$$\therefore BC = BT,$$

$$\because BP = BQ, \angle CBT = \angle PBQ,$$

$$\therefore \angle TBP = \angle CBQ,$$

$$\therefore \triangle TBP \cong \triangle CBQ \quad (\text{SAS}),$$

$$\therefore CQ = PT,$$

根据垂线段最短可知，当点 P 与 H 重合时， PT 的值最小，最小值 $= TH = \frac{1}{2}AT = 5$ ，

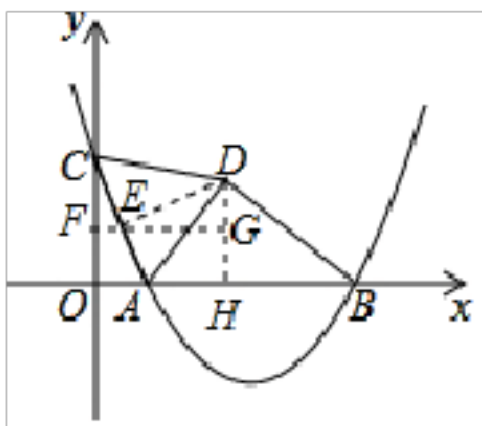
$\therefore CQ$ 的最小值为 5.

故答案为：5.

2. 解： $\because y = ax^2 - 6ax + 5a$ ，令 $y = 0$ ，则 $x = 1$ 或 5 ，

故点 A 、 B 的坐标分别为： $(1, 0)$ 、 $(5, 0)$ ，

如图，过点 D 作 $DE \perp AC$ 于点 E ，过点 D 作 x 轴的垂线于点 H ，过点 E 作 $EF \parallel x$ 轴交 y 轴于点 F 交 DH 于点 G ，



$$\because \triangle ACD \text{ 为等边三角形，则点 } E \text{ 为 } AC \text{ 的中点，则点 } E \left(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}a \right), AE = CE = \frac{1}{\sqrt{3}}ED,$$

$$\because \angle CEF + \angle FCE = 90^\circ, \angle CEF + \angle DEG = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle DEG = \angle ECF,$$

$$\therefore \triangle CFE \sim \triangle EGD,$$

$$\therefore \frac{CF}{EG} = \frac{CE}{ED} = \frac{EF}{DG} = \frac{1}{\sqrt{3}}, \text{ 其中 } EF = \frac{1}{2}, CF = \frac{5}{2}a,$$

$$\text{解得: } GE = \frac{5\sqrt{3}}{2}a, DG = \frac{\sqrt{3}}{2}, \text{ 故点 } D \left(\frac{1}{2} + \frac{5\sqrt{3}}{2}a, \frac{5}{2}a + \frac{\sqrt{3}}{2} \right),$$

$$BD^2 = \left(5 - \frac{1}{2} - \frac{5\sqrt{3}}{2}a \right)^2 + \left(\frac{5}{2}a + \frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 = 25 \left(a - \frac{2}{5} \right)^2 + 9,$$

$$\text{当 } a = \frac{2}{5} \text{ 时, } BD \text{ 最小, } BD \text{ 最小值是 } 3.$$

故答案为: 3.

3. 解: 如图所示, 将 BC 绕着点 C 顺时针旋转 90° 得 FC , 作直线 FE 交 OM 于 H , 则 $\angle$

$$\angle BCF = 90^\circ, BC = FC,$$

$\therefore$ 将 CP 绕点 C 按顺时针方向旋转 90° 得 CE ,

$$\therefore \angle PCE = 90^\circ, PC = EC,$$

$$\therefore \angle BCP = \angle FCE,$$

在 $\triangle BCP$ 和 $\triangle FCE$ 中,

$$\begin{cases} BC=FC \\ \angle BCP=\angle FCE, \\ PC=EC \end{cases}$$

$$\therefore \triangle BCP \cong \triangle FCE \text{ (SAS)},$$

$$\therefore \angle CBP = \angle CFE,$$

$$\text{又 } \therefore \angle BCF = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle BHF = 90^\circ,$$

$\therefore$ 点 E 在直线 FH 上, 即点 E 的轨迹为射线,

$$\therefore BH \perp EF,$$

$\therefore$ 当点 E 与点 H 重合时, $BE = BH$ 最短,

$\therefore$ 当 $CP \perp OM$ 时, $Rt\triangle BCP$ 中, $\angle CBP = 30^\circ$,

$$\therefore CP = \frac{1}{2}BC = \frac{\sqrt{3}}{2}, BP = \sqrt{3}CP = \frac{3}{2},$$

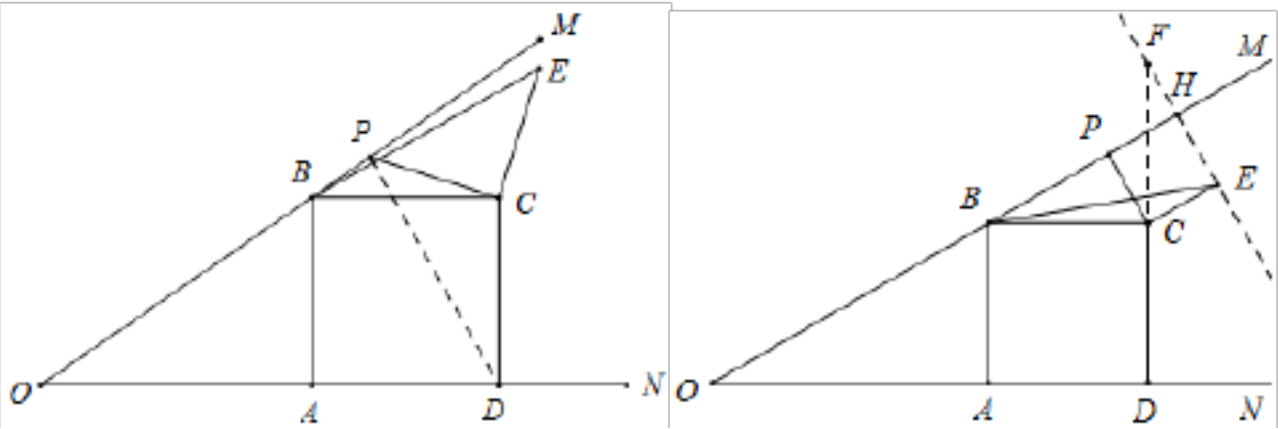
又 $\therefore \angle PCE = \angle CPH = \angle PHE = 90^\circ$, $CP = CE$,

$$\therefore \text{正方形 } CPHE \text{ 中, } PH = CP = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

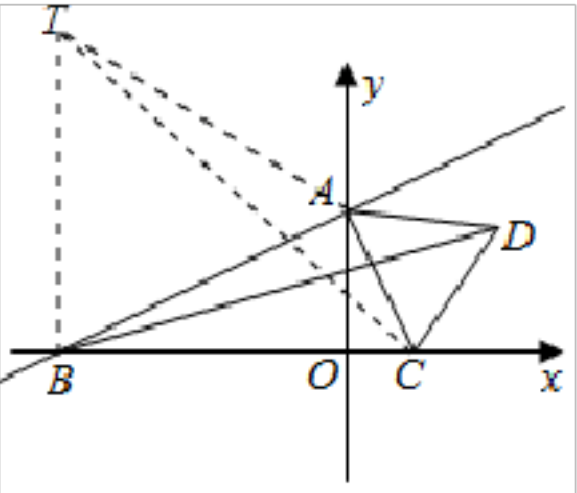
$$\therefore BH = BP + PH = \frac{3+\sqrt{3}}{2},$$

即 BE 的最小值为 $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$,

故答案为: $\frac{3+\sqrt{3}}{2}$.



4. 解: 如图, 过点 B 作 $BT \perp BC$, 使得 $BT = AB$, 连接 AT, CT.



$\because A(0, 2)$,

$\therefore OA = 2$,

$\because \angle AOB = 90^\circ$, $\angle ABO = 30^\circ$,

$\therefore AB = 2AO = 4$, $OB = \sqrt{3}OA = 2\sqrt{3}$,

$\because TB \perp BC$,

$\therefore \angle TBC = 90^\circ$,

$\therefore \angle TBA = 60^\circ$,

$\because BT = BA$,

$\therefore \triangle ABT$ 是等边三角形,

$\therefore AT = AB$, $\angle BAT = 60^\circ$,

$\because AC = AD$, $\angle CAD = 60^\circ$,

$\therefore \angle BAT = \angle CAD$,

$\therefore \angle BAD = \angle TAC$,

在 $\triangle BAD$ 和 $\triangle TAC$ 中,

$$\begin{cases} AB=AT \\ \angle BAD=\angle TAC, \\ AD=AC \end{cases}$$

$$\therefore \triangle BAD \cong \triangle TAC \quad (\text{SAS}),$$

$$\therefore BD = CT = \sqrt{41},$$

$$\text{在 Rt}\triangle BCT \text{ 中, } BC = \sqrt{CT^2 - BT^2} = \sqrt{41 - 16} = 5,$$

$$\therefore OC = BC - OB = 5 - 2\sqrt{3},$$

$$\therefore C(5 - 2\sqrt{3}, 0).$$

$$5. \text{ 解: } \because AO = 3, BO = 4,$$

$$\therefore AB = 5,$$

$$\therefore OA + AB_1 + B_1C_2 = 3 + 5 + 4 = 12,$$

$$\therefore B_2 \text{ 的横坐标为: } 12, \text{ 且 } B_2C_2 = 4,$$

$$\therefore B_4 \text{ 的横坐标为: } 2 \times 12 = 24,$$

$$\because 2021 \div 2 = 1010 \cdots 1,$$

$$\therefore \text{点 } B_{2021} \text{ 的横坐标为: } 1010 \times 12 + 3 + 5 = 12128.$$

$$2021 \div 3 = 673 \cdots 2,$$

$$\therefore \text{点 } B_{2021} \text{ 的纵坐标为 } 0,$$

$$\therefore B_{2021}(12128, 0),$$

$$\text{故答案为: } (12128, 0).$$

$$6. \text{ 解: } \because \text{对余四边形 } ABCD \text{ 中, } \angle ABC = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle ADC = 30^\circ,$$

$$\because AB = BC,$$

$$\therefore \text{将 } \triangle BCD \text{ 绕点 } B \text{ 逆时针旋转 } 60^\circ, \text{ 得到 } \triangle BAF, \text{ 连接 } FD, \text{ 如图所示,}$$

$$\therefore \triangle BCD \cong \triangle BAF, \angle FBD = 60^\circ$$

$$\therefore BF = BD, AF = CD, \angle BDC = \angle BFA,$$

$$\therefore \triangle BFD \text{ 是等边三角形,}$$

$$\therefore BF = BD = DF,$$

$$\because \angle ADC = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle ADB + \angle BDC = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle BFA + \angle ADB = 30^\circ,$$

$$\because \angle FBD + \angle BFA + \angle ADB + \angle AFD + \angle ADF = 180^\circ,$$

$$\therefore 60^\circ + 30^\circ + \angle AFD + \angle ADF = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle AFD + \angle ADF = 90^\circ ,$$

$$\therefore \angle FAD = 90^\circ ,$$

$$\therefore AD^2 + AF^2 = DF^2 ,$$

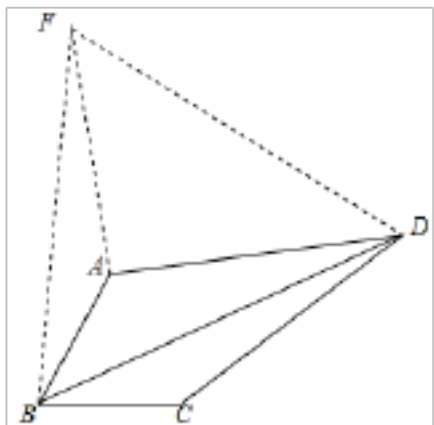
$$\therefore AD^2 + CD^2 = BD^2 ,$$

$$\therefore BD^2 = (2\sqrt{5})^2 + 5^2 = 45 ,$$

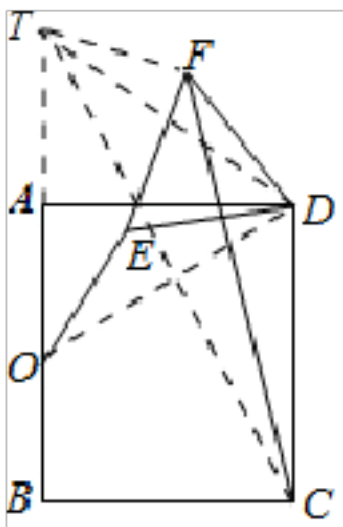
$$\because BD > 0 ,$$

$$\therefore BD = 3\sqrt{5} ,$$

故答案为： $3\sqrt{5}$.



7. 解：如图，连接 DO，延长 OA 到 T，使得 AT=OA，连接 DT，FT，CT.



$\because$ 四边形 ABCD 是矩形，

$$\therefore \angle OAD = 90^\circ ,$$

$$\because AD = \sqrt{3}, OA = OB = 1 ,$$

$$\therefore \tan \angle AOD = \frac{AD}{AO} = \sqrt{3} ,$$

$$\therefore \angle AOD = 60^\circ , \angle ADO = 30^\circ ,$$

$$\therefore OD = 2AO ,$$

$$\because AO = AT ,$$

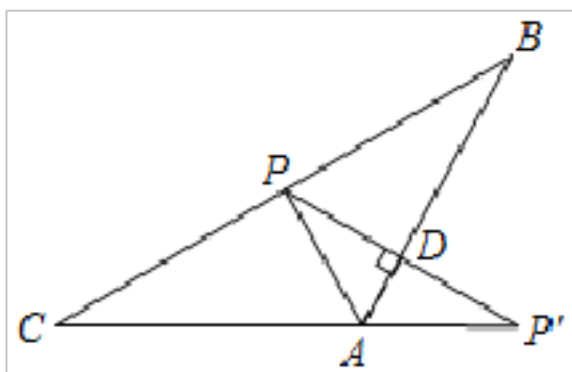
$$\therefore OT = 2AO ,$$

$$\therefore OT = OD ,$$

$\therefore \triangle ODT$ 是等边三角形，

$\because \triangle DEF$ 是等边三角形，
 $\therefore \angle ODT = \angle EDF = 60^\circ$ ， $DO = DT$ ， $DE = DF$ ，
 $\therefore \angle DEO = \angle FDT$ ，
 $\therefore \triangle DEO \cong \triangle FDT$ (SAS)，
 $\therefore FT = OE = OA = 1$ ，
 $\because \angle B = 90^\circ$ ， $BT = 2 + 1 = 3$ ， $BC = \sqrt{3}$ ，
 $\therefore CT = \sqrt{BT^2 + BC^2} = \sqrt{3^2 + (\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{3}$ ，
 $\because CF \geq CT - TF$ ，
 $\therefore CF \geq 2\sqrt{3} - 1$ ，
 $\therefore CF$ 的最小值为 $2\sqrt{3} - 1$ 。
 故答案为： $2\sqrt{3} - 1$ 。

8. 解：如图所示，过点 A 作 $AD \perp PP'$ 于 D，
 由旋转可得， $AP = AP'$ ， $\angle PAP' = 120^\circ$ ，
 $\therefore PP' = 2PD$ ， $\angle APD = 30^\circ$ ，
 当 PD 最短时， PP' 最短，且 $PD = AP \times \cos 30^\circ$ ，
 $\because P$ 为 BC 边上一动点，
 $\therefore$ 当 $AP \perp BC$ 时，AP 最短，
 $\because AB = AC = 2$ ， $\angle BAC = 120^\circ$ ，
 $\therefore \angle C = 30^\circ$ ，
 $\therefore$ 当 $AP \perp BC$ 时， $AP = AC \times \sin 30^\circ = 2 \times \frac{1}{2} = 1$ ，
 此时， $PP' = 2PD = 2 \times AP \times \cos 30^\circ = 2 \times 1 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$ ，
 故答案为： $\sqrt{3}$ 。



9. 解：分两种情况：
 ① 当点 C' 落在对角线 BD 上时，连接 CC' ，如图 1 所示：
 $\because$ 将矩形沿 EF 折叠，点 C 的对应点为点 C' ，且点 C' 恰好落在矩形的对角线上，

$\therefore CC' \perp EF$,

$\because$ 点 E 为线段 CD 的中点,

$\therefore CE = ED = EC'$,

$\therefore \angle CC'D = 90^\circ$, 即 $CC' \perp BD$,

$\therefore EF \parallel BD$,

$\therefore$ 点 F 是 BC 的中点,

$\because$ 在矩形 ABCD 中, $AD = 4$,

$\therefore BC = AD = 4$,

$\therefore CF = 2$,

$\therefore$ 点 F 运动的距离为 2;

② 当点 C' 落在对角线 AC 上时, 作 $FH \perp CD$ 于 H, 则 $CC' \perp EF$, 四边形 CBFH 为矩形, 如图 2 所示:

在矩形 ABCD 中, $AB = 4\sqrt{3}$, $AD = 4$, $\angle B = \angle BCD = 90^\circ$, $AB \parallel CD$,

$\therefore BC = AD = 4$, $\tan \angle BAC = \frac{BC}{AB} = \frac{4}{4\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore \angle BAC = 30^\circ$,

$\because EF \perp AC$,

$\therefore \angle AFE = 60^\circ$,

$\therefore \angle FEH = 60^\circ$,

$\because$ 四边形 CBFH 为矩形,

$\therefore HF = BC = 4$,

$\therefore EH = \frac{HF}{\tan 60^\circ} = \frac{4}{\sqrt{3}} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$,

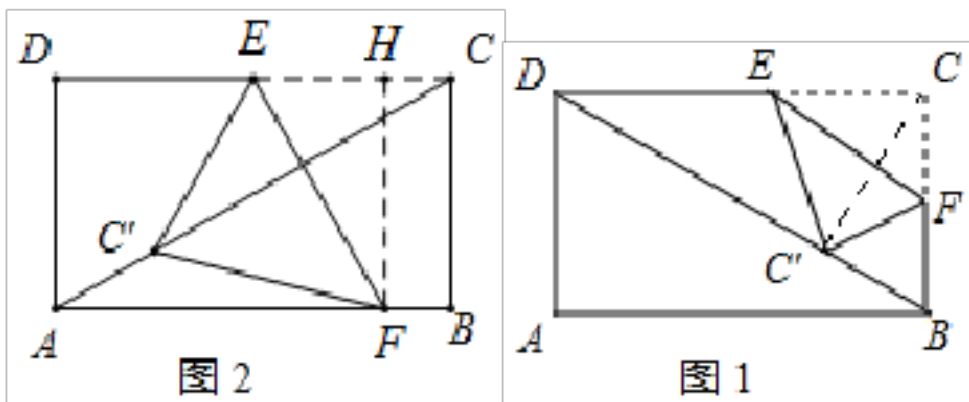
$\because EC = \frac{1}{2}CD = 2\sqrt{3}$,

$\therefore BF = CH = CE - EH = 2\sqrt{3} - \frac{4\sqrt{3}}{3} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore$ 点 F 运动的距离为 $4 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$;

综上所述: 点 F 运动的距离为 2 或 $4 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$;

故答案为: 2 或 $4 + \frac{2\sqrt{3}}{3}$.



10. 解: 如图 1 中, 当点 Q 落在 CD 上时, 作 $BE \perp AD$ 于 E, $QF \perp AD$ 交 AD 的延长线于 F. 设 $PE = x$.

在 $\text{Rt}\triangle AEB$ 中, $\because \angle A = 60^\circ$, $AB = 8\sqrt{3}$,

$$\therefore BE = 12, AE = 4\sqrt{3},$$

$\because$ 将线段 PB 绕着点 P 逆时针旋转 90° 得到线段 PQ,

$$\therefore \angle BPQ = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle EBP + \angle BPE = \angle BPE + \angle FPQ = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle EBP = \angle FPQ,$$

$$\because PB = PQ, \angle PEB = \angle PFQ = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle PBE \cong \triangle QPF \quad (\text{AAS}),$$

$$\therefore PE = QF = x, EB = PF = 12,$$

$$\therefore DF = AE + PE + PF - AD = 4\sqrt{3} - 8 + x,$$

$$\because CD \parallel AB,$$

$$\therefore \angle FDQ = \angle A,$$

$$\therefore \tan \angle FDQ = \tan A = \sqrt{3} = \frac{FQ}{DF},$$

$$\therefore \frac{x}{4\sqrt{3} - 8 + x} = \sqrt{3},$$

$$\therefore x = 6 - 2\sqrt{3},$$

$$\therefore PE = 6 - 2\sqrt{3},$$

$$\therefore AP = 6 - 2\sqrt{3} + 4\sqrt{3} = 6 + 2\sqrt{3};$$

如图 2, 当点 Q 落在 AD 上时,

$\because$ 将线段 PB 绕着点 P 逆时针旋转 90° 得到线段 PQ,

$$\therefore \angle BPQ = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle APB = \angle BPQ = 90^\circ,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle APB \text{ 中, } \because \tan A = \frac{AP}{BP} = \sqrt{3}, AB = 8\sqrt{3},$$

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/437001062061006162>