

2018 年陕西省中考数学试卷（分析）

参与解析人员：袁浪，霍高峰，田战宾，王建勇，万兰英，何小龙，祝正堂，薛李，赵健，宋敏，杨新荣，赵振，贺基旭，李优等。

一、选择题：（本大题共 10 题，每题 3 分，满分 30 分）（答案为标红选项）

1. $-\frac{7}{11}$ 的倒数是（ D ）

A. $\frac{7}{11}$ B. $-\frac{7}{11}$ C. $\frac{11}{7}$ D. $-\frac{11}{7}$

2. 如图，是一个几何体的表面展开图，则该几何体是（ C ）

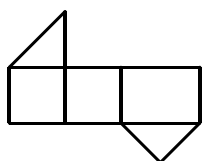
A. 正方体 B. 长方体 C. 三棱柱 D. 四棱锥

3. 如图，若 $l_1 \parallel l_2$, $l_3 \parallel l_4$, 则图中与 $\angle 1$ 互补的角有（ D ）

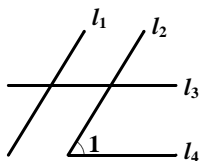
A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

4. 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $A(-2, 0)$, $B(0, 1)$. 若正比例函数 $y=kx$ 的图像经过点 C , 则 k 的取值为（ A ）

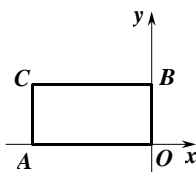
A. $-\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{2}$ C. -2 D. 2



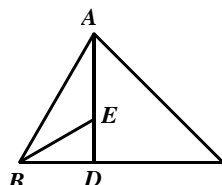
(第2题图)



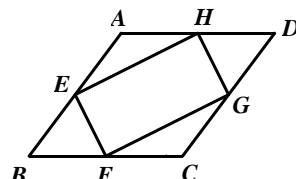
(第3题图)



(第4题图)



(第6题图)



(第8题图)

5. 下列计算正确的是（ B ）

A. $a^2 \cdot a^2 = 2a^4$ B. $(-a^2)^3 = -a^6$ C. $3a^2 - 6a^2 = 3a^2$ D. $(a-2)^2 = a^2 - 4$

6. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AC=8$, $\angle ABC=60^\circ$, $\angle C=45^\circ$, $AD \perp BC$, 垂足为 D , $\angle ABC$ 的平分线交 AD 于点 E , 则 AE 的长为（ C ）

A. $\frac{4\sqrt{2}}{3}$ B. $2\sqrt{2}$ C. $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ D. $3\sqrt{2}$

7. 若直线 l_1 经过点 $(0, 4)$, l_2 经过 $(3, 2)$, 且 l_1 与 l_2 关于 x 轴对称, 则 l_1 与 l_2 的交点坐标为（ B ）

A. $(-2, 0)$ B. $(2, 0)$ C. $(-6, 0)$ D. $(6, 0)$

8. 如图，在菱形 $ABCD$ 中，点 E 、 F 、 G 、 H 分别是边 AB 、 BC 、 CD 和 DA 的中点，连接 EF 、 FG 、 GH 和 HE . 若 $EH=2EF$, 则下列结论正确的是（ D ）

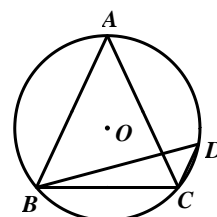
A. $AB = \sqrt{2}EF$ B. $AB = 2EF$ C. $AB = \sqrt{3}EF$ D. $AB = \sqrt{5}EF$

9. 如图， $\triangle ABC$ 是 $\odot O$ 的内接三角形， $AB=AC$, $\angle BCA=65^\circ$, 作 $CD \parallel AB$, 并与 $\odot O$ 相交于点 D , 连接 BD , 则 $\angle DBC$ 的大小为（ A ）

A. 15° B. 35° C. 25° D. 45°

10. 对于抛物线 $y = ax^2 + (2a-1)x + a-3$, 当 $x=1$ 时, $y > 0$, 则这条抛物线的顶点一定在（ C ）

A. 第一象限 B. 第二象限 C. 第三象限 D. 第四象限



(第9题图)

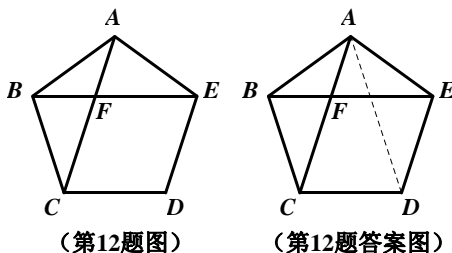
二、填空题 (4分×3=12分)

11、比较大小: 3 _____ $\sqrt{10}$ (填 $<$, $>$ 或 $=$) .

【参考答案】 $<$

【试题解析】平方法: $3^2=9$, $\sqrt{10}^2=10$.

12、如图, 在正五边形 $ABCDE$ 中, AC 与 BE 相交于点 F , 则 $\angle AFE$ 的度数为_____



【参考答案】 72°

【试题解析】连接 AD , 正五边形 $ABCDE$ 的内角和为 $(5-2) \times 180^\circ = 540^\circ$, 则每个内角为 $540^\circ \div 5 = 108^\circ$. $\triangle ABC$ 为等腰三角形, 则 $\angle ACB = \angle CAB = (180^\circ - 108^\circ) \div 2 = 36^\circ$. $\angle ACD = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$. 同理可证 $\angle CBE = 72^\circ$, $\angle CBE + \angle BCD = 180^\circ$. 所以 $BE \parallel CD$, 所以 $\angle AFE = \angle ACD = 72^\circ$

13、若一个反比例函数的图像经过点 $A(m, m)$ 和 $B(2m, -1)$, 则这个反比例函数的表达式为_____

【参考答案】 $y = \frac{4}{x}$

【试题解析】由题意得,

$$m \cdot m = 2m \cdot (-1)$$

$$m^2 + 2m = 0$$

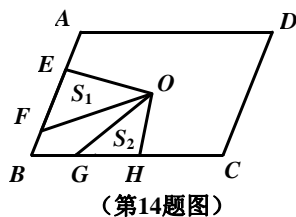
$$m(m+2) = 0$$

$$m_1 = 0, (\text{舍}) \quad m_2 = -2$$

设反比例函数解析式为 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 代入可得 $k=4$

所以反比例函数解析式为 $y = \frac{4}{x}$

14、点 O 是平行四边形 $ABCD$ 的对称中心, $AD > AB$, E, F 分别是 AB 边上的点, 且 $EF = \frac{1}{2}AB$; G, H 分别是 BC 边上的点, 且 $GH = \frac{1}{3}BC$; , 若 S_1, S_2 分别表示 $\triangle EOF$ 和 $\triangle GOH$ 的面积, 则 S_1, S_2 之间的等量关系是_____



【参考答案】 $S_1 = \frac{3}{2}S_2$

【试题解析】 连接 AC, BD 交于点 $O, AO=OC$

$$S_{\triangle ABO} = S_{\triangle BOC}$$

$$\because EF = \frac{1}{2}AB \therefore S_{\triangle ABO} = 2S_1$$

$$\because GH = \frac{1}{3}BC \therefore S_{\triangle BOC} = 3S_2$$

$$\therefore 2S_1 = 3S_2$$

$$\therefore S_1 = \frac{3}{2}S_2$$

三、解答题（共 11 小题，计 18 分．解答应写出过程）

15. （本题满分 5 分）

$$\text{计算：} (-\sqrt{3}) \times (-\sqrt{6}) + |\sqrt{2} - 1| + (5 - 2\pi)^0.$$

$$\text{解：原式} = 3\sqrt{2} + \sqrt{2} - 1 + 1 = 4\sqrt{2}$$

16. （本题满分 5 分）

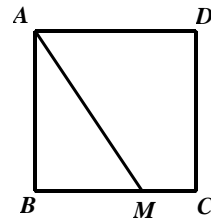
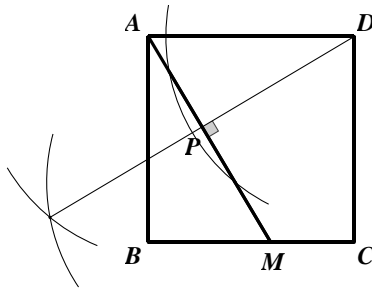
$$\text{化简：} \left(\frac{a+1}{a-1} - \frac{a}{a+1} \right) \div \frac{3a+1}{a^2+a}.$$

$$\text{解：原式} = \frac{(a+1)^2 - a(a-1)}{(a-1)(a+1)} \times \frac{a(a+1)}{3a+1} = \frac{3a+1}{(a-1)(a+1)} \times \frac{a(a+1)}{3a+1} = \frac{a}{a-1}.$$

17. （本题满分 5 分）

如图，已知在正方形 $ABCD$ 中， M 是 BC 边上一定点，连接 AM ，请用尺规作图法，在 AM 上求作一点 P ，使得 $\triangle DPA \sim \triangle ABM$ （不写做法保留作图痕迹）

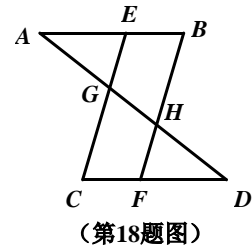
解：如图， P 即为所求。



（第17题图）

18、（本题满分 5 分）

如图， $AB \parallel CD$ ， E 、 F 分别为 AB 、 CD 上的点，且 $EC \parallel BF$ ，连接 AD ，分别与 EC 、 BF 相交与点 G 、 H ，若 $AB = CD$ ，求证： $AG = DH$ 。



证明：∵ $AB \parallel CD$ ，∴ $\angle A = \angle D$ 。

又∵ $CE \parallel BF$ ，∴ $\angle AHB = \angle DGC$ 。

在 $\triangle ABH$ 和 $\triangle DCG$ 中，

$$\therefore \begin{cases} \angle A = \angle D \\ \angle AHB = \angle DGC \\ AB = CD \end{cases}$$

∴ $\triangle ABH \cong \triangle DCG$ (AAS)，∴ $AH = DG$ 。

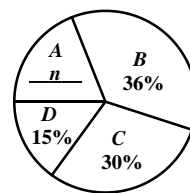
又∵ $AH = AG + GH$ ， $DG = DH + GH$ ，∴ $AG = HD$ 。

19. （本题满分 7 分）

对垃圾进行分类投放，能有效提高对垃圾的处理和再利用减少污染，保护环境。为了了解同学们对垃圾分类知识的了解程度增强同学们的环保意识，普及垃圾分类及投放的相关知识。某校数学兴趣小组的同学们设计了“垃圾分类知识及投放情况”问卷，并在本校随机抽取若干名同学进行了问卷测试。根据测试成绩分布情况，他们将全部测试成绩分成 A 、 B 、 C 、 D 四组，绘制了如下统计图表：

“垃圾分类知识及投放情况”问卷测试成绩统计表

组别	分数/分	频数	各组总分/分
A	$60 < x \leq 70$	38	2581
B	$70 < x \leq 80$	72	5543
C	$80 < x \leq 90$	60	5100
D	$90 < x \leq 100$	m	2796



（第 19 题图）

依据以上统计信息，解答下列问题：

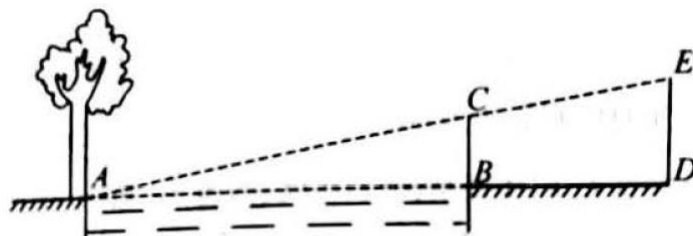
- (1) 求得 $m = 30$ ， $n = 19\%$ ；
- (2) 这次测试成绩的中位数落在 B 组；
- (3) 求本次全部测试成绩的平均数。

解：测试的平均成绩 = $\frac{2581 + 5543 + 5100 + 2796}{200} = 80.1$

20. (本题满分 7 分)

周末, 小华和小亮想用所学的数学知识测量家门前小河的宽. 测量时, 他们选择了河对岸边的一棵大树, 将其底部作为点 A , 在他们所在的岸边选择了点 B , 使得 AB 与河岸垂直, 并在 B 点竖起标杆 BC , 再在 AB 的延长线上选择点 D 竖起标杆 DE , 使得点 E 与点 C 、 A 共线.

已知: $CB \perp AD$, $ED \perp AD$, 测得 $BC=1m$, $DE=1.5m$, $BD=8.5m$. 测量示意图如图所示. 请根据相关测量信息, 求河宽 AB .



(第20题图)

【能力要求】 本题考查相似三角形的应用, 能将实际问题转化为数学模型

【知识内容】 相似三角形的判定及性质

【试题解析】 题目中 $\triangle ABC$ 和 $\triangle AED$ 属于 A 型相似, 利用题目条件可以直接得到, 列出比例式代值求解即可

【参考答案】

解: $\because CB \perp AD, ED \perp AD$

$$\therefore \angle CBA = \angle EDA = 90^\circ$$

$$\therefore \angle CAB = \angle EAD$$

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle ADE$$

$$\therefore \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE}$$

$$\therefore \frac{AB}{AB+8.5} = \frac{1}{1.5}$$

$$\therefore AB = 17$$

$$\therefore \text{河宽为 } 17\text{m}$$

21. (本题满分 7 分)

经过一年多的精准帮扶, 小明家的网络商店 (简称网店) 将红枣、小米等优质土特产迅速销往全国, 小明家网店中红枣和小米这两种商品的相关信息如下表:

商品	红枣	小米
规格	1kg/袋	2kg/袋
成本 (元/袋)	40	38
售价 (元/袋)	60	54

根据上表提供的信息, 解答下列问题:

(1) 已知今年前五个月, 小明家网店销售上表中规格的红枣和小米共 3000kg, 获得利润 4.2 万元, 求这前五个月小明家网店销售这种规格的红枣多少袋;

(2) 根据之前的销售情况, 估计今年 6 月到 10 月这后五个月, 小明家网店还能销售上表中规格的红枣和小米共 2000kg, 其中, 这种规格的红枣的销售量不低于 600kg. 假设这后五个月, 销售这种规格的红枣为 x (kg), 销售这种规格的红枣和小米获得的总利润为 y (元), 求出 y 与 x 之间的函数关系式, 并求出

这后五个月，小明家网店销售这种规格的红枣和小米至少获得总利润多少元.

【能力要求】 本题考查一次方程（组）、一次函数的实际应用，将实际问题转化为数学模型，从文字、表格中获取信息

【知识内容】 列一元一次方程并求解，一次函数的性质

【试题解析】 (1) 设销售红枣 a 袋，根据题意列出方程求解即可

(2) 根据所列函数关系式判断 y 与 x 的变化关系，并根据 x 的取值范围求出最值

【参考答案】解： (1) 设前五个月小明家网店销售这种红枣 a 袋，销售小米 b 袋

$$\text{根据题意得: } \begin{cases} a+2b=3000 \\ 20a+16b=42000 \end{cases}$$

$$\text{解之得: } \begin{cases} a=1500 \\ b=750 \end{cases}$$

\therefore 前五个月小明家网店销售这种红枣 1500 袋.

$$(2) \text{ 由题知: } y=20x+16 \times \frac{2000-x}{2} = 20x+16000-8x=12x+16000$$

在 $y=12x+16000$ 中

$$\therefore k=12 > 0$$

$\therefore y$ 随 x 增大而增大

\therefore 当 x 取最小值时 y 取最小值

$$\therefore x \geq 600$$

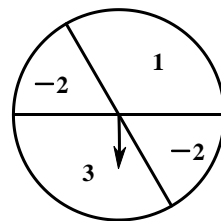
\therefore 当 $x=600$ 时， y 有最小值

$$\text{最小值为 } y=12 \times 600 + 16000 = 23200$$

\therefore 至少获得总利润 23200 元

22. (本题满分 7 分)

如图，可以自由转动的转盘被它的两条直径分成了四个分别标有数字的扇形区域，其中标有数字“1”的扇形圆心角为 120° . 转动转盘，待转盘自动停止后，指针指向一个扇形的内部，则该扇形内的数字即为转出的数字，此时，称为转动转盘一次（若指针指向两个扇形的交线，则不计转动的次数，重新转动转盘，直到指针指向一个扇形的内部为止）



(第22题图)

(1) 转动转盘一次，求转出的数字是 -2 的概率；

(2) 转动转盘两次，用树状图或列表法求这两次分别转出的数字之积为正数的概率.

【能力要求】 根据实际问题解决一步概率和两步概率问题，利用整体思想转化为等可能问题

【知识内容】 等可能事件概率求解及列表法求解概率

【试题解析】 (1) 根据 -2 所占圆心角计算即可 (2) 利用整体思想，将问题转化为等可能事件，列表格（树状图）求解概率

【参考答案】解： (1) 由题知：“1”“3”所占圆心角为 120° ，所以“ -2 ”所占圆心角为 120°

$$\therefore P(\text{转出“}-2\text{”}) = \frac{120^\circ}{360^\circ} = \frac{1}{3}$$

(2) 由 (1) 知，转出“1”，“3”，“ -2 ”的可能性相同

列表得：

第二次 第一次	1	3	-2
1	(1, 1)	(1, 3)	(1, -2)
3	(3, 1)	(3, 3)	(3, -2)
-2	(-2, 1)	(-2, 3)	(-2, -2)

由表格可知：等可能出现的结果共 9 种，其中积为正数的情况共 5 种

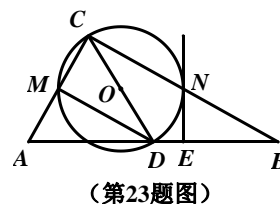
$$\therefore P(\text{积为正数}) = \frac{5}{9}$$

23. (本题满分 8 分)

如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle ACB=90^\circ$ ，以斜边 AB 上的中线 CD 为直径作 $\odot O$ ，分别与 AC 、 BC 相交于点 M 、 N 。

(1) 过点 N 作 $\odot O$ 的切线 NE 与 AB 相交于点 E ，求证： $NE \perp AB$ ；

(2) 连接 MD ，求证： $MD=NB$ 。



解：(1) 如图，连接 ON

$\because NE$ 为 $\odot O$ 的切线

$\therefore ON \perp NE$

$\because D$ 为 AB 的中点

$\therefore AD=CD=BD$

$\therefore \angle DCB = \angle B$

$\because OC=ON$

$\therefore \angle DCB = \angle ONC$

$\therefore \angle ONC = \angle B$

$\therefore NO \parallel AB$

$\therefore NE \perp AB$

(2) 如图，连接 ND

$\because CD$ 为 $\odot O$ 的直径

$\therefore \angle DMC = \angle DNC = 90^\circ$

由 (1) 得 $CD=BD$

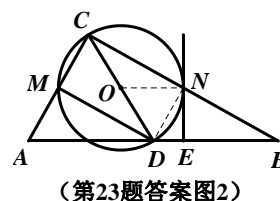
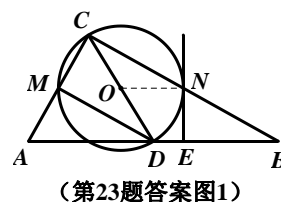
$\therefore CN=BN$

$\because \angle ACB=90^\circ$

\therefore 四边形 $CMDN$ 为矩形

$\therefore MD=CN$

$\therefore MD=NB$



24. (本题满分 10 分)

已知抛物线 $L: y = x^2 + x - 6$ 与 x 轴相交于 A 、 B 两点 (点 A 在点 B 的左侧), 并与 y 轴相交于点 C .

(1) 求 A 、 B 、 C 三点的坐标, 并求出 $\triangle ABC$ 的面积;

(2) 将抛物线向左或向右平移, 得到抛物线 L' , 且 L' 与 x 轴相交于 A' 、 B' 两点 (点 A' 在点 B' 的左侧), 并与 y 轴交于点 C' , 要使 $\triangle A'B'C'$ 和 $\triangle ABC$ 的面积相等, 求所有满足条件的抛物线的函数表达式.

解: (1) 当 $y=0$ 时, $x^2 + x - 6 = 0$, 解得 $x_1 = -3$, $x_2 = 2$.

$$\therefore A(-3, 0), B(2, 0), C(0, -6), \therefore S = \frac{1}{2} AB \cdot OC = \frac{5 \times 6}{2} = 15.$$

$$(2) y = x^2 + x - 6 = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{4},$$

$$\text{设抛物线向右平移 } m \text{ 个单位, } \therefore y = \left(x + \frac{1}{2} - m\right)^2 - \frac{25}{4},$$

由平移知 $A'B' = AB = 5$, $\therefore |y_C| = \frac{2S}{A'B'} = 6$, 即当 $x=0$ 时, $y = \pm 6$,

解得 $m_1 = -3$, $m_2 = 4$, $m_3 = 0$ (舍), $m_4 = 1$.

\therefore 当 $m = -3$ 时, $y = x^2 + 7x - 6$; 当 $m = 4$ 时, $y = x^2 - 7x - 6$; 当 $m = 1$ 时, $y = x^2 - x - 6$.

25. (本题满分 12 分)

问题提出

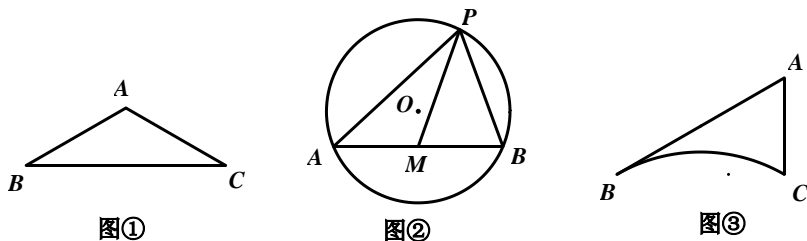
(1) 如图①, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle A = 120^\circ$, $AB = AC = 5$, 则 $\triangle ABC$ 的外接圆半径 R 的值为_____.

问题探究

(2) 如图②, $\odot O$ 的半径为 13, 弦 $AB = 24$, M 是 AB 的中点, P 是 $\odot O$ 上一动点, 求 PM 的最大值.

问题解决

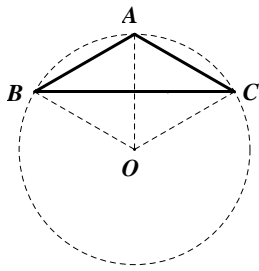
(3) 如图③所示, AB 、 AC 、 BC 是某新区的三条规划路其中, $AB = 6\text{km}$, $AC = 3\text{km}$, $\angle C = 60^\circ$, BC 所对的圆心角为 60° . 新区管委会想在 BC 路边建物资总站点 P , 在 AB 、 AC 路边分别建物资分站点 E 、 F . 也就是, 分别在 BC 线段 AB 和 AC 上选取点 P 、 E 、 F . 由于总站工作人员每天要将物资在各物资站点间按 $P \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow P$ 的路径进行运输, 因此, 要在各物资站点之间规划道路 PE 、 EF 和 FP . 为了快捷环保和节约成本要使得线段 PE 、 EF 、 FP 之和最短, 试求 $PE + EF + FP$ 的最小值 (各物资站点与所在道路之间的距离、路宽均忽略不计)



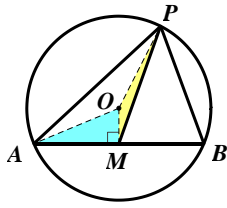
(第25题图)

【试题解析】

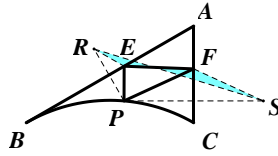
(1) 如图 1, $R = AB = 5$. (2) $PM \leq OM + OP = 5 + 13 = 18$.



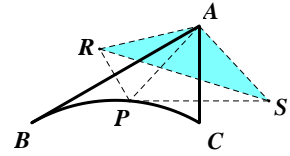
第25题答案图1



第25题答案图2



第25题答案图3



第25题答案图4

(3)如图 3, 作点 P 关于 AB 的对称点 R , 作点 P 关于 AC 的对称点 S , 根据对称性可知, $PE=RE$, $PF=SF$, 则有 $PE+EF+FP=RE+EF+FS \geq RS$, 当 R, S, E, F 四点共线时, 取等号.

如图 4, 连接 AR, AS , 由对称性可知, $AR=AP=AS$; 和 $\angle RAB=\angle PAB$, $\angle SAC=\angle PAC$, 而 $\angle BAC=60^\circ$, 则有 $\angle RAB+\angle PAB+\angle SAC+\angle PAC=2\angle BAC=120^\circ$, 所以 $RS=\sqrt{3}AR=\sqrt{3}AP$.

如图 5, $AP \geq AO-OP$, 点 P 在 OA 上时, 取等号.

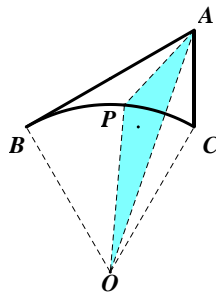
如图 6, 取 AB 的中点 D , 连接 CD , 可证 $\triangle ABC$ 是直角三角形, $\angle ACB=90^\circ$, 则 $BC=3\sqrt{3}$.

设 BC 所对的圆心为 O , $\triangle OBC$ 为等边三角形, 所以, $OC=BC=3\sqrt{3}$.

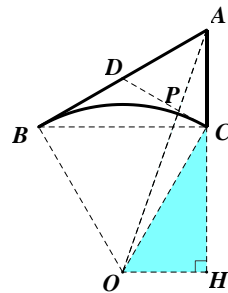
作点 O 作 $OH \perp AC$ 交 AC 和延长线于点 H , 则有 $\angle OCH=30^\circ$, 所以 $OH=\frac{3}{2}\sqrt{3}$, $OH=\frac{9}{2}$.

在 $\text{Rt}\triangle OAH$ 中, 由勾股定理可得, $OA=3\sqrt{7}$.

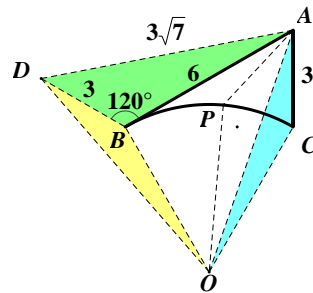
所以, $PE+EF+FP \geq RS=\sqrt{3}AP \geq (AO-OP)=3\sqrt{21}-9$.



第25题答案图5



第25题答案图6



第25题答案图7

另外, 求 OA 长, 也可以如图 7 构造 $\triangle OBD \cong \triangle BCA$, 可证出 $\angle ABD=120^\circ$, $BD=3$, 而 $AB=6$. 解斜三角形 ABD 可得 $AD=3\sqrt{7}$. 从而 $OA=3\sqrt{7}$.