

2012 年沈阳市中考数学试题

* 试题满分 150 分 考试时间 120 分钟

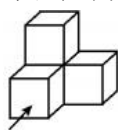
参考公式：抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的顶点是 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$ ，对称轴是直线 $x = -\frac{b}{2a}$ 。

一、选择题（下列各题的备选答案中，只有一个答案是正确的。每小题 3 分，共 24 分）

1. 下列各数中比 0 小的数是

- A. -3 B. $\frac{1}{3}$ C. 3 D. $\sqrt{3}$

2. 左下图是由四个相同的小立方块搭成的几何体，这个几何体的左视图是



正面



A



B



C



D

3. 沈阳地铁 2 号线的开通，方便了市民的出行。从 2012 年 1 月 9 日到 2 月 7 日的 30 天里，累计客运量约达 3040000 人次，将 3040000 用科学记数法表示为

- A. 3.04×10^5 B. 3.04×10^6 C. 30.4×10^5 D. 0.304×10^7

4. 计算 $(2a)^3 \cdot a^2$ 的结果是

- A. $2a^5$ B. $2a^6$ C. $8a^5$ D. $8a^6$

5. 在平面直角坐标系中，点 P (-1, 2) 关于 x 轴的对称点的坐标为

- A. (-1, -2) B. (1, -2) C. (2, -1) D. (-2, 1)

6. 气象台预报“本市明天降水概率是 30%”，对此消息下列说法正确的是

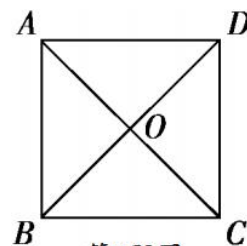
- A. 本市明天将有 30% 的地区降水 B. 本市明天将有 30% 的时间降水
C. 本市明天有可能降水 D. 本市明天肯定不降水

7. 一次函数 $y = -x + 2$ 的图象经过

- A. 一、二、三象限 B. 一、二、四象限 C. 一、三、四象限 D. 二、三、四象限

8. 如图，正方形 ABCD 中，对角线 AC，BD 相交于点 O，则图中的等腰直角三角形有

- A. 4 个 B. 6 个 C. 8 个 D. 10 个



第 8 题图

二、填空题（每小题 4 分，共 32 分）

9. 分解因式： $m^2 - 6m + 9 =$ _____.

10. 一组数据 1, 3, 3, 5, 7 的众数是_____.

11. 五边形的内角和为_____度.

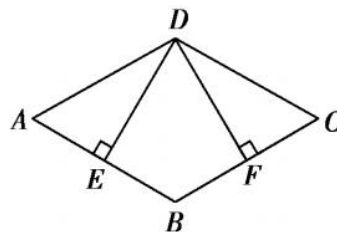
12. 不等式组 $\begin{cases} x + 1 > 0 \\ 1 - 2x > 0 \end{cases}$ 的解集是_____.

13. 已知 $\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$ ，相似比为 $3:4$ ， $\triangle ABC$ 的周长为 6 ，则 $\triangle A'B'C'$ 的周长为_____.

14. 已知点 A 为双曲线 $y = \frac{k}{x}$ 图象上的点，点 O 为坐标原点过点 A 作 $AB \perp x$ 轴于点 B ，连接 OA . 若 $\triangle AOB$ 的面积为 5 ，则 k 的值为_____.

15. 有一组多项式： $a+b^2$ ， a^2-b^4 ， a^3+b^6 ， a^4-b^8 ， $\dots$ ，请观察它们的构成规律，用你发现的规律写出第 10 个多项式为_____.

16. 如图，菱形 $ABCD$ 的边长为 8cm ， $\angle A = 60^\circ$ ， $DE \perp AB$ 于点 E ， $DF \perp BC$ 于点 F ，则四边形 $BEDF$ 的面积为_____ cm^2 .



第16题图

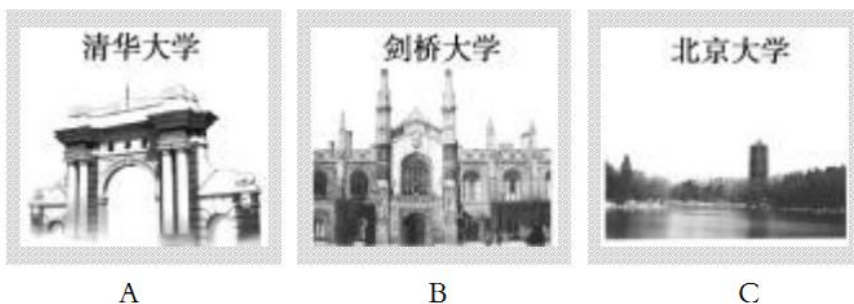
三、解答题（第 17、18 小题各 8 分，第 19 小题 10 分，共 26 分）

17. 计算： $(-1)^2 + |\sqrt{2} - 1| + 2\sin 45^\circ$

18. 小丁将中国的清华大学、北京大学及英国的剑桥大学的图片分别贴在 3 张完全相同的不透明的硬纸板上，制成名校卡片，如图. 小丁将这 3 张卡片背面朝上洗匀后放在桌子上，从中随机抽取一张卡片，放回后洗匀，再随机抽取一张卡片.

(1) 小丁第一次抽取的卡片上的图片是剑桥大学的概率是多少？（请直接写出结果）

(2) 请你用列表法或画树状图（树形图）法，帮助小丁求出两次抽取的卡片上的图片一个是国内大学、一个是国外大学的概率.（卡片名称可用字母表示）

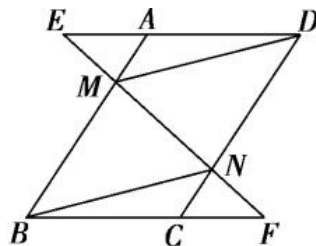


第18题图

19. 已知，如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，延长 DA 到点 E ，延长 BC 到点 F ，使得 $AE = CF$ ，连接 EF ，分别交 AB ， CD 于点 M ， N ，连接 DM ， BN .

(1) 求证： $\triangle AEM \cong \triangle CFN$ ；

(2) 求证：四边形 $BMDN$ 是平行四边形.



第19题图

四、(每小题 10 分，共 20 分)

20.为了提高沈城市民的节水意识，有关部门就“你认为最有效的节水措施”随机对部分市民进行了问卷调查.其中调查问卷设置以下选项（被调查者只能选择其中的一项）：

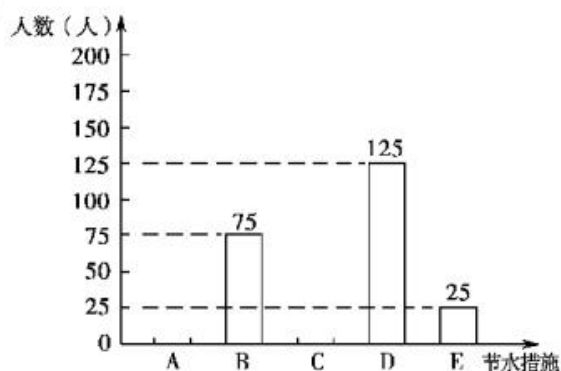
A.出台相关法律法规；B.控制用水大户数量；C.推广节水技改和节水器具；D.用水量越多，水价越高；E.其他.

根据调查结果制作了统计图表的一部分如下：

你认为最有效的节水措施的统计表

节水措施	百分比
A. 出台相关法律法规	20%
B. 控制用水大户数量	15%
C. 推广节水技改和节水器具	m
D. 用水量越多,水价越高	25%
E. 其他	n

你认为最有效的节水措施的条形统计图



第20题图

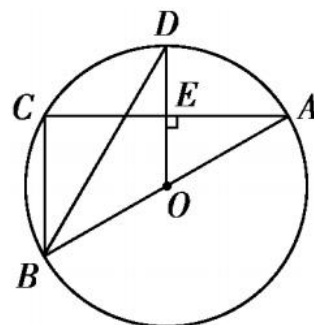
- (1)此次抽样调查的人数为 ① 人；
- (2)结合上述统计图表可得 $m=$ ② , $n=$ ③ ;
- (3)请根据以上信息直接在答题卡中补全条形统计图.

21.甲、乙两人加工同一种机器零件，甲比乙每小时多加工 10 个零件，甲加工 150 个零件所用时间与乙加工 120 个零件所用时间相等，求甲、乙两人每小时各加工多少个机器零件？

五、(本题 10 分)

22.如图， $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆， AB 是 $\odot O$ 的直径， D 为 $\odot O$ 上一点， $OD \perp AC$ ，垂足为 E ，连接 BD .

- (1)求证： BD 平分 $\angle ABC$ ；
- (2) 当 $\angle ODB=30^\circ$ 时，求证： $BC=OD$.



第22题图

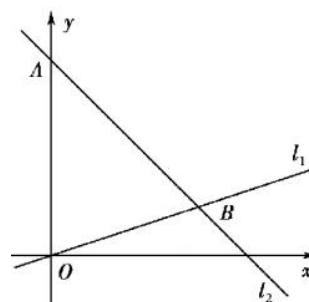
六、(本题 12 分)

23. 已知，如图，在平面直角坐标系内，点 A 的坐标为 $(0, 24)$ ，经过原点的直线 l_1 与经过点 A 的直线 l_2 相交于点 B ，点 B 坐标为 $(18, 6)$.

- (1)求直线 l_1, l_2 的表达式；
- (2)点 C 为线段 OB 上一动点（点 C 不与点 O, B 重合），作 $CD \parallel y$ 轴交直线 l_2 于点 D ,

过点 C , D 分别向 y 轴作垂线, 垂足分别为 F , E , 得到矩形 $CDEF$.

- ① 设点 C 的纵坐标为 a , 求点 D 的坐标 (用含 a 的代数式表示);
- ② 若矩形 $CDEF$ 的面积为 60, 请直接写出此时点 C 的坐标.



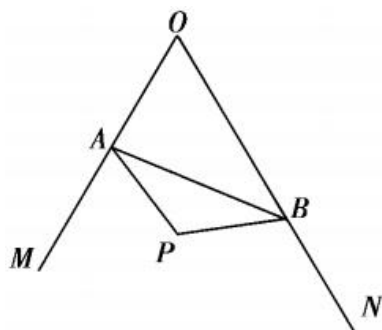
第23题图

七、(本题 12 分)

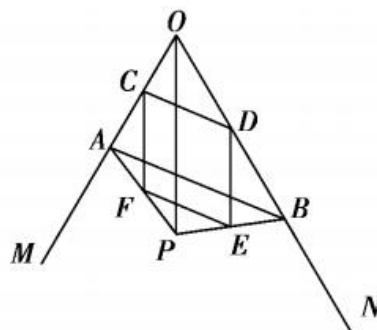
24. 已知, 如图①, $\angle MON=60^\circ$, 点 A, B 为射线 OM, ON 上的动点 (点 A, B 不与点 O 重合), 且 $AB=4\sqrt{3}$, 在 $\angle MON$ 的内部、 $\triangle AOB$ 的外部有一点 P , 且 $AP=BP$, $\angle APB=120^\circ$.

- (1) 求 AP 的长;
- (2) 求证: 点 P 在 $\angle MON$ 的平分线上;
- (3) 如图②, 点 C, D, E, F 分别是四边形 $AOBP$ 的边 AO, OB, BP, PA 的中点, 连接 CD, DE, EF, FC, OP .

- ① 当 $AB \perp OP$ 时, 请直接写出四边形 $CDEF$ 的周长的值;
- ② 若四边形 $CDEF$ 的周长用 t 表示, 请直接写出 t 的取值范围.



第 24 题图①



第 24 题图②

八、(本题 14 分)

25. 已知, 如图, 在平面直角坐标系中, 点 A 坐标为 $(-2, 0)$, 点 B 坐标为 $(0, 2)$, 点 E 为线段 AB 上的动点 (点 E 不与点 A, B 重合), 以 E 为顶点作 $\angle OET=45^\circ$, 射线 ET 交线段 OB 于点 F , C 为 y 轴正半轴上一点, 且 $OC=AB$, 抛物线 $y=-\sqrt{2}x^2+mx+n$ 的图象经过 A, C 两点.

- (1) 求此抛物线的函数表达式;
- (2) 求证: $\angle BEF=\angle AOE$;
- (3) 当 $\triangle EOF$ 为等腰三角形时, 求此时点 E 的坐标;
- (4) 在 (3) 的条件下, 当直线 EF 交 x 轴于点 D , P 为 (1) 中抛物线上一动点, 直线 PE 交 x 轴于点 G , 在直线 EF 上方的抛物线上是否存在一点 P , 使得 $\triangle EPF$ 的面积是

数学试题 参考答案

一、选择题(每小题 3 分, 共 24 分)

1.A 2.D 3.B 4.C 5.A 6.C 7.B 8.C

二、填空题 (每小题 4 分, 共 32 分)

9. $(m-3)^2$ 10.3 11. 540 12. $-1 < x < \frac{1}{2}$ 13.8 14.10 或 -10 15. $a^{10}-b^{20}$ 16.

$16\sqrt{3}$

三、解答题 (第 17、 18 小题各 8 分, 第 19 小题 10 分, 共 26 分)

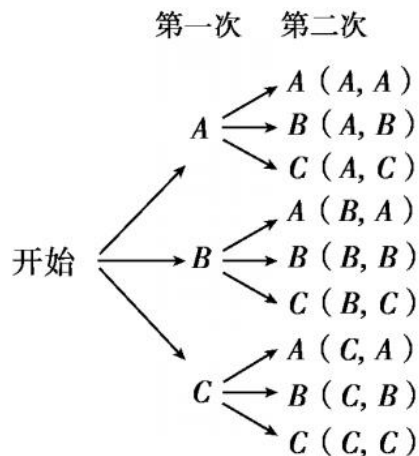
17. 原式 $= 1 + \sqrt{2} - 1 + 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2}$

18.解: (1) $\frac{1}{3}$

(2) 列表得

第一次 \ 第二次	A	B	C
A	(A, A)	(A, B)	(A, C)
B	(B, A)	(B, B)	(B, C)
C	(C, A)	(C, B)	(C, C)

或画树状 (形) 图得



由表格 (或树状图/树形图) 可知, 共有 9 种可能出现的结果, 每种结果出现的可能性相同, 其中两次抽取的卡片上的图片一个是国内大学, 一个是国外大学的结果有 4 种:

(A, C) (B, C) (C, A) (C, B)

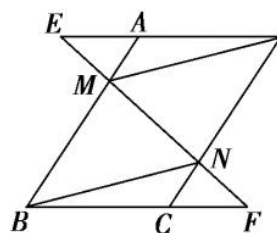
$$\therefore P(\text{两次抽取的卡片上的图片一个是国内大学一个是国外大学}) = \frac{4}{9}$$

19.证明:(1) $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形 $\therefore \angle DAB = \angle BCD \therefore \angle EAM = \angle FCN$

又 $\because AD \parallel BC \therefore \angle E = \angle F \therefore AE = CF \therefore \triangle AEM \cong \triangle CFN$

(2) 由 (1) 得 $AM = CN$, 又 $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形 $\therefore AB \parallel CD \therefore BM \parallel DN \therefore$ 四

边形 $BMDN$ 是平行四边形

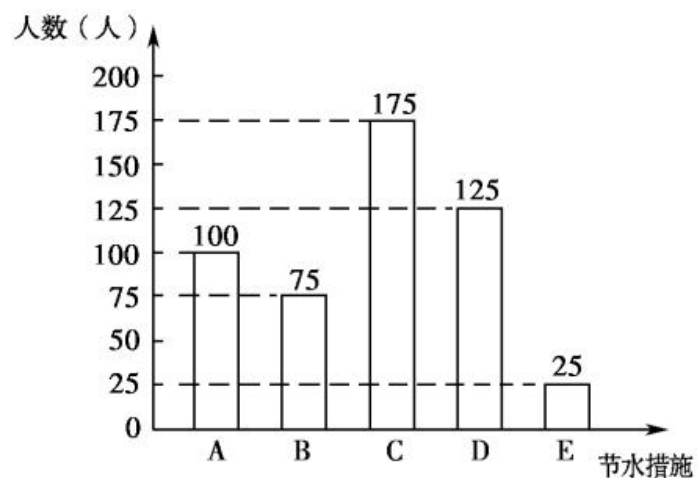


第19题答图

四、(每小题 10 分, 共 20 分)

20.解: (1) 500 (2) 35%, 5%

(3)



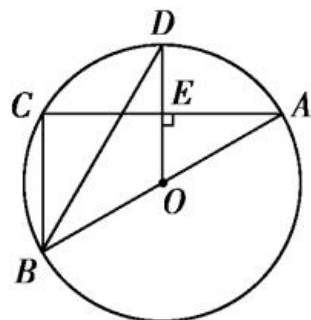
21.解: 设乙每小时加工机器零件 x 个, 则甲每小时加工机器零件 $(x+10)$ 个, 根据题

意得: $\frac{150}{x+10} = \frac{120}{x}$ 解得 $x=40$ 经检验, $x=40$ 是原方程的解 $x+10=40+10=50$

答: 甲每小时加工 50 个零件, 乙每小时加工 40 个零件.

五、(本题 10 分)

22.证明: (1) $\because OD \perp AC$ OD 为半径: $\therefore \widehat{CD} = \widehat{AD}$



第22题答图

$\therefore \angle CBD = \angle ABD$ $\therefore BD$ 平分 $\angle ABC$

(2) $\because OB = OD \therefore \angle OBD = \angle ODB = 30^\circ \therefore \angle AOD = \angle OBD + \angle ODB = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

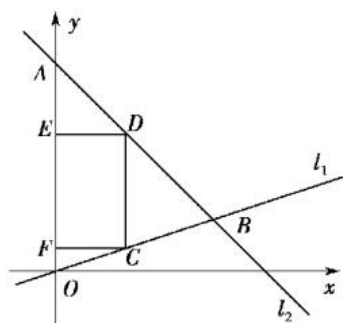
又 $\because OD \perp AC$ 于 $E \therefore \angle OEA = 90^\circ \therefore \angle A = 180^\circ - \angle OEA - \angle AOD = 180^\circ - 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

又 $\because AB$ 为 $\odot O$ 的直径 $\therefore \angle ACB = 90^\circ$ 则在 $Rt\triangle ACB$ 中 $BC = \frac{1}{2} AB \therefore OD = \frac{1}{2} AB \therefore$

$$BC=OD$$

六、(本题 12 分)

23.解: (1)设直线 l_1 的表达式为 $y=k_1x$, 它过 $B(18, 6)$ 得 $18k_1=6$ $k_1=\frac{1}{3}$ $\therefore y=\frac{1}{3}x$



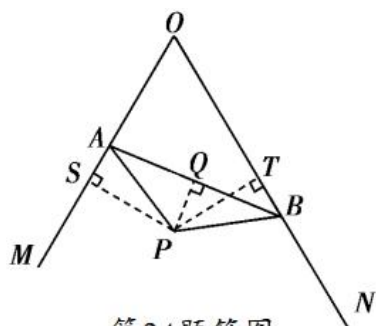
第23题答图

设直线 l_2 的表达式为 $y=k_2x+b$, 它过 $A(0, 24)$, $B(18, 6)$ 得
$$\begin{cases} b=24 \\ 18k_2+b=6 \end{cases} \text{ 解得 } \begin{cases} k_2=-1 \\ b=24 \end{cases}$$

$y=-x+24$ (2) ① $\because$ 点 C 在直线 l_1 上, 且点 C 的纵坐标为 a , $\therefore a=\frac{1}{3}x$ $x=3a$ $\therefore$ 点 C 的坐标为 $(3a, a)$ $\because CD \parallel y$ 轴 $\therefore$ 点 D 的横坐标为 $3a$ $\because$ 点 D 在直线 l_2 上 $\therefore y=-3a+24$ $\therefore D(3a, -3a+24)$ ② $C(3, 1)$ 或 $C(15, 5)$

七、(本题 12 分)

24.解: (1) 过点 P 作 $PQ \perp AB$ 于点 Q $\because PA=PB$, $\angle APB=120^\circ$ $AB=4\sqrt{3}$



第24题答图

$\therefore AQ=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2} \times 4\sqrt{3}=2\sqrt{3}$ $\angle APQ=\frac{1}{2}\angle APB=\frac{1}{2} \times 120^\circ=60^\circ$ 在 $Rt\triangle APQ$ 中, $\sin$

$$\angle APQ=\frac{AQ}{AP} \therefore AP=\frac{AQ}{\sin \angle APQ}=\frac{2\sqrt{3}}{\sin 60^\circ}=\frac{2\sqrt{3}}{\frac{\sqrt{3}}{2}}=4$$

(2) 过点 P 分别作 $PS \perp OM$ 于点 S , $PT \perp ON$ 于点 T $\therefore \angle OSP=\angle OTP=90^\circ$ 在四边形 $OSPT$ 中, $\angle SPT=360^\circ-\angle OSP-\angle SOT-\angle OTP=360^\circ-90^\circ-60^\circ-90^\circ=120^\circ$

$\therefore \angle APB=\angle SPT=120^\circ$ $\therefore \angle APS=\angle BPT$

又 $\because \angle ASP=\angle BTP=90^\circ$ $AP=BP$

$\therefore \triangle APS \cong \triangle BPT$ $\therefore PS=PT$

$\therefore$ 点 P 在 $\angle MON$ 的平分线上

$$(3) \quad ① 8+4\sqrt{3} \quad ② 4+4\sqrt{3} < t \leq 8+4\sqrt{3}$$

八、 (本题 14 分)

25.解: (1) 如答图①, $\therefore A(-2, 0) \quad B(0, 2)$

$\therefore OA=OB=2 \quad \therefore AB^2=OA^2+OB^2=2^2+2^2=8 \quad \therefore AB=2\sqrt{2} \quad \therefore OC=AB \quad \therefore OC=2\sqrt{2}$, 即 $C(0, 2\sqrt{2})$

又 $\because$ 抛物线 $y=-\sqrt{2}x^2+mx+n$ 的图象经过 $A、C$ 两点 则可得
$$\begin{cases} -4\sqrt{2}-2m+n=0 \\ n=2\sqrt{2} \end{cases}$$
 解得:

$$\begin{cases} m=-\sqrt{2} \\ n=2\sqrt{2} \end{cases} \therefore \text{抛物线的表达式为 } y=-\sqrt{2}x^2-\sqrt{2}x+2\sqrt{2}$$

(2) $\because OA=OB \quad \angle AOB=90^\circ \quad \therefore \angle BAO=\angle ABO=45^\circ$

又 $\because \angle BEO=\angle BAO+\angle AOE=45^\circ+\angle AOE$

$\angle BEO=\angle OEF+\angle BEF=45^\circ+\angle BEF \quad \therefore \angle BEF=\angle AOE$

(3) 当 $\triangle EOF$ 为等腰三角形时, 分三种情况讨论

①当 $OE=OF$ 时, $\angle OFE=\angle OEF=45^\circ$

在 $\triangle EOF$ 中, $\angle EOF=180^\circ-\angle OEF-\angle OFE=180^\circ-45^\circ-45^\circ=90^\circ$

又 $\because \angle AOB=90^\circ$

则此时点 E 与点 A 重合, 不符合题意, 此种情况不成立.

②如答图②, 当 $FE=FO$ 时,

$\angle EOF=\angle OEF=45^\circ$

在 $\triangle EOF$ 中, $\angle EFO=180^\circ-\angle OEF-\angle EOF=180^\circ-45^\circ-45^\circ=90^\circ$

$\therefore \angle AOF+\angle EFO=90^\circ+90^\circ=180^\circ \quad \therefore EF \parallel AO \quad \therefore \angle BEF=\angle BAO=45^\circ$ 又 $\because$ 由 (2) 可

知, $\angle ABO=45^\circ \quad \therefore \angle BEF=\angle ABO \quad \therefore BF=EF \quad \therefore EF=BF=OF=\frac{1}{2}OB=\frac{1}{2} \times 2=1 \quad \therefore E(-1,$

1)

③如答图③, 当 $EO=EF$ 时, 过点 E 作 $EH \perp y$ 轴于点 H 在 $\triangle AOE$ 和 $\triangle BEF$ 中,

$\angle EAO=\angle FBE, \quad EO=EF, \quad \angle AOE=\angle BEF \quad \therefore \triangle AOE \cong \triangle BEF \quad \therefore BE=AO=2$

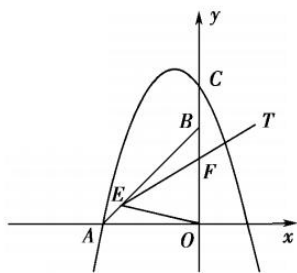
$\because EH \perp OB \quad \therefore \angle EHB=90^\circ \quad \therefore \angle AOB=\angle EHB \quad \therefore EH \parallel AO \quad \therefore \angle BEH=\angle BAO=45^\circ$

在 $Rt\triangle BEH$ 中, $\because \angle BEH=\angle ABO=45^\circ \quad \therefore EH=BH=BE\cos 45^\circ=2 \times \frac{\sqrt{2}}{2}=\sqrt{2}$

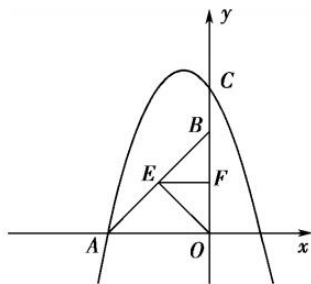
$\therefore OH=OB-BH=2-\sqrt{2} \quad \therefore E(-\sqrt{2}, 2-\sqrt{2})$

综上所述, 当 $\triangle EOF$ 为等腰三角形时, 所求 E 点坐标为 $E(-1, 1)$ 或 $E(-\sqrt{2}, 2-\sqrt{2})$

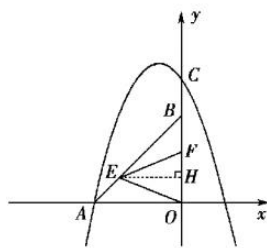
(4) $P(0, 2\sqrt{2})$ 或 $P(-1, 2\sqrt{2})$



第25题答图①



第25题答图②



第25题答图③

