

2018河南省中考命题研究专家原创卷(5)

数 学

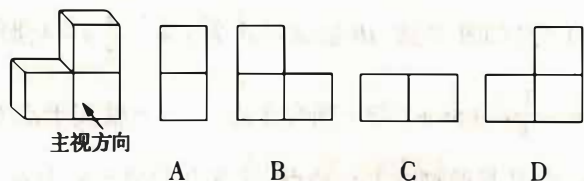
(满分 120 分,考试时间 100 分钟)

一、选择题(每小题 3 分,共 30 分)

1. 下列四个数中,最大的一个数是 ()

- A. 2 B. $\sqrt{3}$ C. 0 D. -2

2. 如图所示的几何体的左视图是 ()



3. 神舟十号飞船是我国“神舟”系列飞船之一,每小时飞行约 28 000 公里,将 28 000 用科学记数法表示为 ()

- A. 28×10^3 B. 2.8×10^4
C. 0.28×10^5 D. 2.8×10^5

4. 下列运算中,正确的是 ()

- A. $(x^3)^2 = x^5$ B. $(2x)^2 = 2x^2$
C. $(x+1)^2 = x^2 + 1$ D. $x^3 \cdot x^2 = x^5$

5. 一元二次方程 $x^2 - 2x + 1 = 0$ 的根的情况是 ()

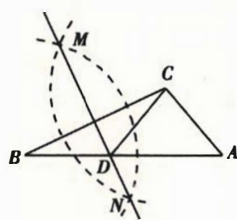
- A. 只有一个实数根
B. 有两个相等的实数根
C. 有两个不相等的实数根
D. 没有实数根

6. 抛物线 $y = (x+2)^2 - 3$ 可以由抛物线 $y = x^2$ 平移得到,则下列平移过程正确的是 ()

- A. 先向左平移 2 个单位长度,再向上平移 3 个单位长度
B. 先向左平移 2 个单位长度,再向下平移 3 个单位长度
C. 先向右平移 2 个单位长度,再向下平移 3 个单位长度
D. 先向右平移 2 个单位长度,再向上平移 3 个单位长度

7. 如图,在 $\triangle ABC$ 中,按以下步骤作图:

①分别以点 B, C 为圆心,大于 $\frac{1}{2}BC$ 的长为半径画弧,两弧相交于两点 M, N ;②作直线 MN 交 AB 于点 D ,连接 CD . 若 $CD = AC$, $\angle A = 50^\circ$,则 $\angle ACB$ 的度数为 ()



- A. 90° B. 95° C. 100° D. 105°

8. 某中学九年级(1)班开展“阳光体育运动”,决定自筹资金为班级购买体育器材,全班 50 名同学的筹款情况如下表:

筹款金额/元	5	10	15	20	25	30
人数	3	7	11	11	13	5

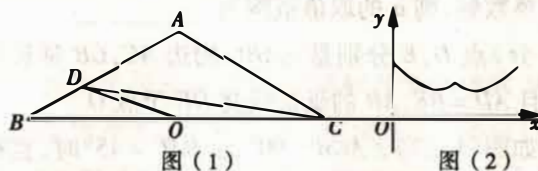
则该班同学筹款金额的众数和中位数分别是 ()

- A. 11, 20 B. 25, 11
C. 20, 25 D. 25, 20

9. 如果对于双曲线 $y = \frac{1-m}{x}$,在每个象限内,函数值 y 随 x 的增大而增大,则 m 的取值范围是 ()

- A. $m < 0$ B. $m > 0$
C. $m < 1$ D. $m > 1$

10. 如图(1),在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC$, $\angle BAC = 120^\circ$,点 O 是 BC 的中点,点 D 沿 $B \rightarrow A \rightarrow C$ 方向从点 B 运动到点 C . 设点 D 经过的路径长为 x ,图(1)中某条线段的长为 y ,若表示 y 与 x 的函数关系的大致图象如图(2)所示,则这条线段可能是图(1)中的 ()

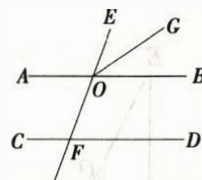


- A. BD B. OD
C. AD D. CD

二、填空题(每小题 3 分,共 15 分)

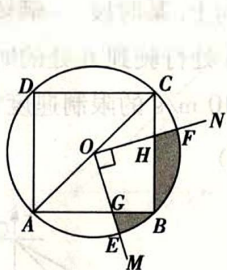
11. 计算: $(1 - \sqrt{3})^0 - 2^{-1} =$ _____.

12. 如图,直线 $AB \parallel CD$, OG 是 $\angle EOB$ 的平分线, $\angle EFC = 110^\circ$,则 $\angle BOG =$ _____.

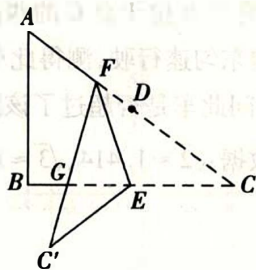


13. 在一个不透明的袋子中有红、绿各两个小球,它们只有颜色上的区别,从袋子中随机摸出一个小球记下颜色后不放回,再随机摸出一个,则两次都摸到红球的概率为 _____.

14. 如图,边长为2的正方形 $ABCD$ 内接于 $\odot O$,以圆心 O 为顶点作 $\angle MON$,使 $\angle MON = 90^\circ$, OM, ON 分别与 $\odot O$ 交于点 E, F ,与正方形 $ABCD$ 的边交于点 G, H ,则图中阴影部分的面积为



(第14题)



(第15题)

15. 如图,在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle B = 90^\circ$, $AB = 3$, $BC = 4$,点 D, E 分别是 AC, BC 的中点,点 F 是 AD 上一点,将 $\triangle CEF$ 沿 EF 折叠得 $\triangle C'EF$, $C'F$ 交 BC 于点 G ,当 $\triangle CFG$ 与 $\triangle ABC$ 相似时, CF 的长为

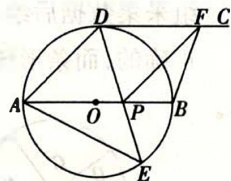
三、解答题(本大题共8个小题,满分75分)

16. (8分)先化简,再求值: $\frac{m-3}{3m^2-6m} \div (m+2 - \frac{5}{m-2})$,其中 m 是方程 $x^2 + 3x + 1 = 0$ 的根.

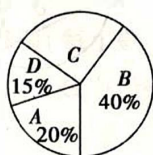
17. (9分)如图, AB 是 $\odot O$ 的直径,点 D, E 位于 AB 两侧的半圆上,射线 DC 切 $\odot O$ 于点 D ,点 E 是下半圆上的动点, $\angle AED = 45^\circ$,过 DE 与 AB 的交点 P 作 $PF \parallel AD$ 交 DC 于点 F ,连接 FB .

(1)求证: $CD \parallel AB$;

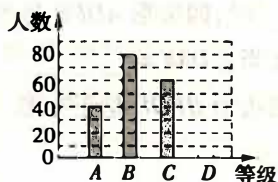
- (2)填空:①当 $\angle DAE =$ _____
_____°时,四边形 $ADFP$ 是菱形;
②当 $\angle DAE =$ _____°时,
四边形 $BFDP$ 是正方形.



18. (9分) 某校课外小组为了解同学们对学校“阳光跑操”活动的喜欢程度, 随机抽取部分学生进行调查, 被调查的学生按 A(非常喜欢)、B(比较喜欢)、C(一般)、D(不喜欢) 四个等级对活动进行评价, 图(1)和图(2)是该小组采集数据后绘制的两幅统计图, 经确认扇形统计图是正确的, 而条形统计图尚有一处错误且不完整.



图(1)

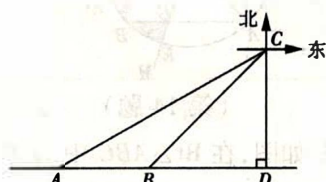


图(2)

请你根据以上信息, 解答下列问题:

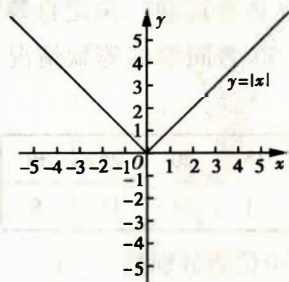
- (1) 此次调查的学生人数为 _____;
- (2) 条形统计图中存在错误的是 _____ (填 A, B, C 中的一个), 请加以改正并补全条形统计图;
- (3) C 部分所对应扇形的圆心角的度数是 _____;
- (4) 如果该校有 600 名学生, 那么“非常喜欢”和“比较喜欢”此活动的学生约有多少人?

19. (9分) 据调查, 超速行驶是引发交通事故的主要原因之一. 上周末, 小明和三位同学用学过的知识在一条笔直的道路上检测车速. 如图, 观测点 C 到公路的距离 CD 为 50 m, 检测路段的起点 A 位于点 C 的南偏西 60° 方向上, 终点 B 位于点 C 的西南方向上. 某时段, 一辆轿车由西向东匀速行驶, 测得此车由 A 处行驶到 B 处的时间为 4 s. 问此车是否超过了该路段 10 m/s 的限制速度? (参考数据: $\sqrt{2} \approx 1.414$, $\sqrt{3} \approx 1.732$)

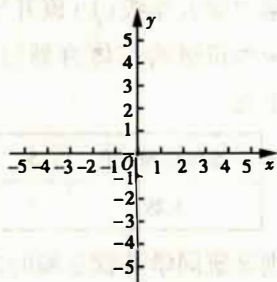


20. (9分) 某校购进了 A, B 两种品牌的篮球, 已知购买 2 个 A 品牌篮球和 1 个 B 品牌篮球共花费 290 元, 购买 1 个 A 品牌篮球和 2 个 B 品牌篮球共花费 340 元.
- (1) 求购买一个 A 品牌篮球、一个 B 品牌篮球各需多少元?
 - (2) 该学校决定再次购买 A, B 两种品牌篮球共 30 个, 恰逢某体育用品店对这两种品牌篮球的售价进行调整, A 品牌篮球的售价比第一次购买时提高了 10%, B 品牌篮球按第一次购买时售价的九折出售, 如果该校此次购买 A 品牌篮球的数量不超过 B 品牌的 2 倍, 两种品牌篮球各买多少个时, 总费用最少? 最少总费用是多少元?

21. (10分) 小明研究了这样一个问题: 求使等式 $kx + 2 - |x| = 0 (k > 0)$ 成立的 x 的个数. 小明发现, 先将该等式转化为 $kx + 2 = |x|$, 再通过研究函数 $y = kx + 2$ 的图象与函数 $y = |x|$ 的图象 (如图(1)) 的交点情况, 便使问题得到解决.



图(1)



图(2)

- (1) 当 $k = 1$ 时, ①请在图(1)中画出函数 $y = kx + 2$ 的图象;
②观察图象可知, 使原等式成立的 x 的个数为 _____;
(2) 小明进一步探究发现: ①当 $0 < k < 1$ 时, 使原等式成立的 x 的个数为 _____;
②当 $k > 1$ 时, 使原等式成立的 x 的个数为 _____.
(3) 利用图(2), 参考小明思考问题的方法, 解决下列问题:

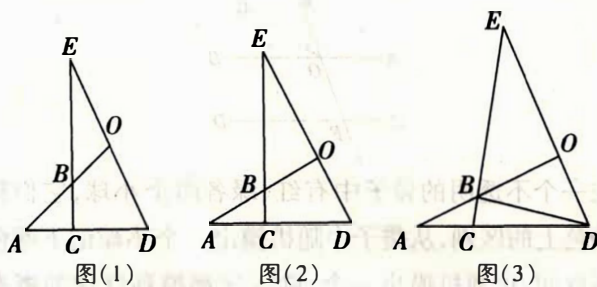
若关于 x 的不等式 $x^2 + a - \frac{4}{x} < 0 (a > 0)$ 只有一个整数解, 则 a 的取值范围为 _____.

22. (10分) 点 D, E 分别是 $\triangle ABC$ 的边 AC, CB 延长线上的点, 且 $AD = BE$, AB 的延长线交 DE 于点 O .

- (1) 如图(1), 当 $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle BAC = 45^\circ$ 时, 直接写出线段 OE 与 OD 的数量关系; (提示: 过点 D 作 $DH \parallel CE$ 交 AB 的延长线于点 H)

- (2) 如图(2), 当 $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle BAC = 30^\circ$ 时, 线段 OE 与 OD 有何数量关系? 请说明理由;

- (3) 如图(3), 当 $AC = 2BC = 2$, $\frac{AC}{CD} = \frac{1}{2}$ 时, $S_{\triangle BOD} : S_{\triangle BOE} =$ _____.

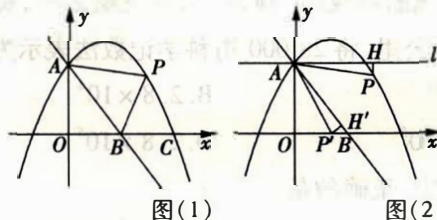


图(1)

图(2)

图(3)

23. (11分) 如图, 直线 AB 的解析式为 $y = -\frac{4}{3}x + 4$, 抛物线 $y = -\frac{1}{3}x^2 + bx + c$ 与 y 轴交于点 A , 与 x 轴交于点 $C(6, 0)$, 点 P 是抛物线上一动点, 设点 P 的横坐标为 m .



图(1)

图(2)

- (1) 求抛物线的解析式;
(2) 如图(1), 当点 P 在第一象限内的抛物线上时, 求 $\triangle ABP$ 面积的最大值, 并写出此时点 P 的坐标;
(3) 如图(2), 过点 A 作直线 $l \parallel x$ 轴, 过点 P 作 $PH \perp l$ 于点 H , 将 $\triangle APH$ 绕点 A 顺时针旋转, 使点 H 的对应点 H' 恰好落在直线 AB 上, 同时点 P 的对应点 P' 恰好落在坐标轴上, 请直接写出点 P 的坐标.

选填题答案速查

一、选择题 (每小题 3 分,共 30 分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	A	B	D	B	B	D	D	D	B

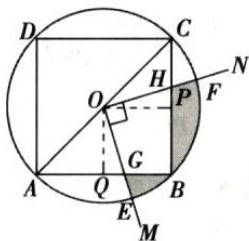
二、填空题 (每小题 3 分,共 15 分)

11	12	13	14	15
$\frac{1}{2}$	35°	$\frac{1}{6}$	$\frac{\pi}{2} - 1$	4 或 $\frac{14}{5}$

1. A 【解析】 $\because 0 < \sqrt{3} < \sqrt{4}, \therefore 2 > \sqrt{3} > 0 > -2$.
2. A 【解析】 左视图是从左面看几何体得到的平面图形. 题中几何体的左视图是 A 中的图形.
3. B 【解析】 用科学记数法表示一个数时要明确两点, ① a 值的确定: $1 \leq |a| < 10$; ② n 值的确定: 当原数的绝对值大于或等于 10 时, n 等于原数的整数位数减 1. 故 $28\ 000 = 2.8 \times 10^4$.
4. D 【解析】 $\because (x^3)^2 = x^6, \therefore$ A 中的运算错误; $\because (2x)^2 = 4x^2, \therefore$ B 中的运算错误; $\because (x+1)^2 = x^2 + 2x + 1, \therefore$ C 中的运算错误; D 中的运算是正确的.
5. B 【解析】 一元二次方程 $x^2 - 2x + 1 = 0$ 中, $a = 1, b = -2, c = 1, \therefore \Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4 \times 1 \times 1 = 0, \therefore$ 该一元二次方程有两个相等的实数根.
6. B 【解析】 按照“左加右减, 上加下减”的变换规律, 把抛物线 $y = x^2$ 先向左平移 2 个单位长度, 再向下平移 3 个单位长度, 可得抛物线 $y = (x+2)^2 - 3$. 故选 B.

由上表可以看出, 一共有 12 种结果, 每种结果出现的可能性都相等, 其中两次都摸到红球的结果有 2 种, 所以 $P(\text{两次都摸到红球}) = \frac{1}{6}$.

14. $\frac{\pi}{2} - 1$ 【解析】 如图, 过点 O 作 $OP \perp BC$ 于点 P, $OQ \perp AB$ 于点 Q, 易得 $\triangle OPH \cong \triangle OQG, \therefore S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形} OEF} - S_{\text{四边形} OHG} = S_{\text{扇形} OEF} - S_{\text{四边形} OQBP} = \frac{90\pi \cdot (\sqrt{2})^2}{360} - \frac{1}{4} \times 2^2 = \frac{\pi}{2} - 1$.



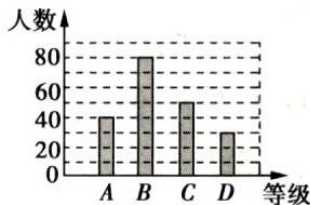
15. 4 或 $\frac{14}{5}$ 【解析】 由勾股定理, 得 $AC = 5$. 若 $\triangle CFG$ 与 $\triangle ABC$ 相似, 则可分为两种情况: ① 如图 (1), 若 $\triangle CFG \sim \triangle CAB$, 则 $\angle FGC = 90^\circ, \frac{AB}{FG} = \frac{AC}{FC} = \frac{BC}{GC}$. 由折叠的性质可得, $CE = C'E = 2$. 在 $\text{Rt} \triangle C'GE$ 中, $GE = C'E \cdot \sin \angle C' = CE \cdot \sin \angle C = \frac{6}{5}, \therefore CG = \frac{16}{5}, \therefore CF = 4$. ② 如图 (2), 若 $\triangle CFG \sim \triangle CBA$, 则 $\angle GFC = 90^\circ$, 由折叠的性质可得, $\angle EFC = \angle EFC'$, 由角平分线的性质及相似三角形的性质可得, $\frac{EG}{CE} = \frac{FG}{CF} = \frac{AB}{BC} = \frac{3}{4}, \therefore EG = \frac{3}{2}, \therefore CG = \frac{7}{2}$. 由 $\triangle CFG \sim \triangle CBA$, 得 $\frac{BC}{CF} = \frac{AC}{CG}, \therefore \frac{4}{CF} = \frac{5}{\frac{7}{2}}, \therefore CF = \frac{14}{5}$.

7. D 【解析】 由作图过程知, 直线 MN 垂直平分线段 BC, $\therefore CD = BD, \therefore CD = AC, \therefore \angle ADC = \angle A = 50^\circ, \therefore \angle ACD = 180^\circ - 50^\circ - 50^\circ = 80^\circ, \angle CBD = \angle BCD = 25^\circ, \therefore \angle ACB = \angle ACD + \angle BCD = 105^\circ$.
8. D 【解析】 由表可知, 捐款金额为 25 元的人数最多, 故筹款金额的众数为 25. 把筹款金额按从小到大的顺序排列, 因为全班共 50 名同学, 所以筹款金额的中位数为第 25 名和第 26 名同学捐款金额的平均数, 即 $\frac{20+20}{2} = 20$.
9. D 【解析】 $\because$ 在每个象限内, 函数值 y 随 x 的增大而增大, $\therefore 1-m < 0, \therefore m > 1$. 故选 D.
10. B 【解析】 在整个运动过程中, CD 的长逐渐减小, 没有增大; BD 的长逐渐增大, 没有减小; AD 的长先减小, 后增大; OD 的长先变短, 后变长, 然后再变短, 最后再变长, 且不是线性变化, 和题图 (2) 相符. 故选 B.
11. $\frac{1}{2}$ 【解析】 $\because (1-\sqrt{3})^0 = 1, 2^{-1} = \frac{1}{2}, \therefore$ 原式 $= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$.
12. 35° 【解析】 $\because \angle EFC + \angle EFD = 180^\circ, \angle EFC = 110^\circ, \therefore \angle EFD = 70^\circ, \therefore AB \parallel CD, \therefore \angle EOB = \angle EFD = 70^\circ, \therefore OG$ 是 $\angle EOB$ 的平分线, $\therefore \angle BOG = 35^\circ$.
13. $\frac{1}{6}$ 【解析】 由题意列表如下:

	红 1	红 2	绿 1	绿 2
红 1		(红 1, 红 2)	(红 1, 绿 1)	(红 1, 绿 2)
红 2	(红 2, 红 1)		(红 2, 绿 1)	(红 2, 绿 2)
绿 1	(绿 1, 红 1)	(绿 1, 红 2)		(绿 1, 绿 2)
绿 2	(绿 2, 红 1)	(绿 2, 红 2)	(绿 2, 绿 1)	

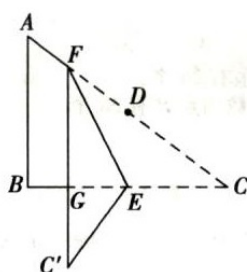
此时 $\angle ADP = \angle APD = \frac{1}{2}(180^\circ - 45^\circ) = 67.5^\circ$,
 $\therefore \angle DAE = 180^\circ - \angle ADE - \angle AED = 180^\circ - 67.5^\circ - 45^\circ = 67.5^\circ$.
 ② 当四边形 BFD P 是正方形时, $DE \perp AB$,
 $\therefore DE$ 是 $\odot O$ 的直径,
 $\therefore \angle DAE = 90^\circ$.

18. 【参考答案及评分标准】 (1) 200 (2 分)
 解法提示: $40 \div 20\% = 200$ (人).
 (2) C (3 分)
 改正和补全后的条形统计图如图所示. (5 分)

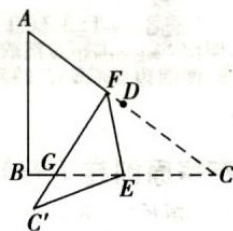


解法提示:
 C 的人数为 $200 \times (1 - 20\% - 40\% - 15\%) = 50$ (人).
 D 的人数为 $200 \times 15\% = 30$ (人).
 (3) 90° (7 分)
 解法提示: $360^\circ \times \frac{50}{200} = 90^\circ$.
 (4) $600 \times (20\% + 40\%) = 360$ (人).
 答: 该校“非常喜欢”和“比较喜欢”此活动的学生约有 360 人. (9 分)

19. 【参考答案及评分标准】 由题意得, 在 $\text{Rt} \triangle BCD$ 中, $\angle BDC = 90^\circ, \angle BCD = 45^\circ, CD = 50$ m,
 $\therefore BD = CD = 50$ m. (2 分)
 在 $\text{Rt} \triangle ACD$ 中, $\angle ADC = 90^\circ, \angle ACD = 60^\circ, CD = 50$ m,
 $\therefore AD = CD \cdot \tan \angle ACD = 50\sqrt{3}$ m, (4 分)
 $\therefore AB = AD - BD = 50\sqrt{3} - 50 \approx 36.6$ (m),



图(1)



图(2)

16. 【参考答案及评分标准】

$$\begin{aligned} \text{原式} &= \frac{m-3}{3m(m-2)} \div \frac{m^2-9}{m-2} \\ &= \frac{m-3}{3m(m-2)} \cdot \frac{m-2}{(m+3)(m-3)} \\ &= \frac{1}{3m(m+3)}. \end{aligned} \quad (4 \text{分})$$

$$\because m \text{ 是方程 } x^2 + 3x + 1 = 0 \text{ 的根,} \\ \therefore m^2 + 3m + 1 = 0, \text{ 即 } m^2 + 3m = -1, \quad (7 \text{分})$$

$$\therefore \text{原式} = \frac{1}{3m(m+3)} = \frac{1}{3(m^2+3m)} = \frac{1}{3 \times (-1)} = -\frac{1}{3}. \quad (8 \text{分})$$

17. 【参考答案及评分标准】 (1) 证明: 连接 OD,

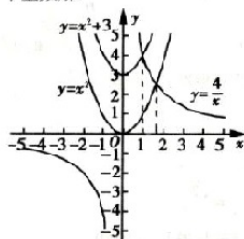
$$\begin{aligned} &\because \text{射线 } DC \text{ 切 } \odot O \text{ 于点 } D, \\ &\therefore OD \perp CD, \text{ 即 } \angle ODF = 90^\circ. \\ &\because \angle AED = 45^\circ, \\ &\therefore \angle AOD = 2\angle AED = 90^\circ, \\ &\therefore \angle AOD = \angle ODF, \\ &\therefore CD \parallel AB. \end{aligned} \quad (5 \text{分})$$

$$(2) \text{① } 67.5 \quad (7 \text{分})$$

$$\text{② } 90 \quad (9 \text{分})$$

解法提示: ①由(1)知, $\angle AOD = 90^\circ$, $OA = OD$,
 $\therefore \angle DAO = 45^\circ$.
 $\therefore CD \parallel AB$, $PF \parallel AD$,
 $\therefore$ 四边形 ADFP 是平行四边形.
 $\therefore$ 当 $AD = AP$ 时, 四边形 ADFP 是菱形,

②1 (7分)
 (3) $0 < a < 3$ (10分)
 解法提示: 如图(2), 在同一平面直角坐标系中作出函数 $y = x^2$, $y = x^2 + 3$ 和 $y = \frac{4}{x}$ 的图象,
 结合图象可知, 当 $0 < a < 3$ 时, 关于 x 的不等式 $x^2 + a - \frac{4}{x} < 0$ ($a > 0$) 只有一个整数解.

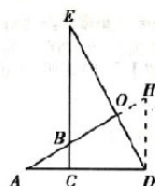


图(2)

22. 【参考答案及评分标准】 (1) $OE = OD$. (2分)

(2) $OE = \sqrt{3}OD$. (3分)

理由如下: 如图, 过点 D 作 $DH \parallel CE$ 交 AB 的延长线于点 H,
 $\therefore DH \parallel CE$,
 $\therefore \angle ADH = \angle ACB = 90^\circ$.
 $\therefore \angle BAC = 30^\circ$,
 $\therefore \frac{DH}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{3}$,
 $\therefore DH \parallel CE$.
 $\therefore \triangle BOE \sim \triangle HOD$,
 $\therefore \frac{OD}{OE} = \frac{DH}{BE} = \frac{DH}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{3}$,
 $\therefore OE = \sqrt{3}OD$. (5分)



(3) 1:2 (10分)

23. 【参考答案及评分标准】 (1) $\because$ 直线 $AB: y = -\frac{4}{3}x + 4$ 与 y 轴交于点 A,
 $\therefore A(0, 4)$.
 把点 A, C 的坐标代入抛物线的解析式,
 得 $\begin{cases} -\frac{1}{3} \times 36 + 6b + c = 0, \\ c = 4, \end{cases}$ 解得 $\begin{cases} b = \frac{4}{3}, \\ c = 4. \end{cases}$

$\therefore$ 此车的速度为 $36.6 \div 4 = 9.15$ (m/s). (8分)

$\therefore 9.15 < 10$,
 $\therefore$ 此车未超过该路段 10 m/s 的限制速度. (9分)

20. 【参考答案及评分标准】 (1) 设购买一个 A 品牌篮球需 x 元, 一个 B 品牌篮球需 y 元, 根据题意, 得

$$\begin{cases} 2x + y = 290, \\ x + 2y = 340, \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} x = 80, \\ y = 130. \end{cases}$$

答: 购买一个 A 品牌篮球需 80 元, 购买一个 B 品牌篮球需 130 元. (3分)

(2) 设此次购买 a 个 B 品牌篮球, 则购买 A 品牌篮球 $(30 - a)$ 个, 总花费为 w 元, 由题意, 得

$$w = 80 \times (1 + 10\%) (30 - a) + 130 \times 0.9a = 29a + 2640.$$

由 $30 - a \leq 2a$, 解得 $a \geq 10$. (6分)

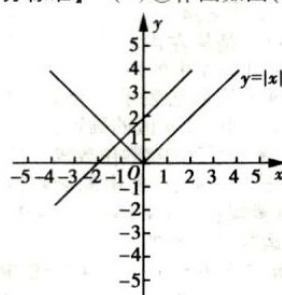
$\therefore 29 > 0$,
 $\therefore w$ 随 a 的增大而增大,

$\therefore$ 当 $a = 10$ 时, w 有最小值, 最小值为 2 930.

此时 $30 - a = 20$.

答: 当该校购买 20 个 A 品牌篮球和 10 个 B 品牌篮球时, 总费用最少, 最少总费用为 2 930 元. (9分)

21. 【参考答案及评分标准】 (1) ①作图如图(1)所示:



图(1)

②1 (3分)

(2) ①2 (5分)

$$\therefore \text{抛物线的解析式为 } y = -\frac{1}{3}x^2 + \frac{4}{3}x + 4. \quad (3 \text{分})$$

$$\begin{aligned} (2) \text{ 过点 } P \text{ 作 } PQ \parallel y \text{ 轴, 交直线 } AB \text{ 于点 } Q, \\ \text{则 } P(m, -\frac{1}{3}m^2 + \frac{4}{3}m + 4), Q(m, -\frac{4}{3}m + 4), \\ \therefore PQ = -\frac{1}{3}m^2 + \frac{4}{3}m + 4 - (-\frac{4}{3}m + 4) \\ = -\frac{1}{3}m^2 + \frac{8}{3}m. \end{aligned} \quad (5 \text{分})$$

易得点 B 的坐标为 (3, 0),

$$\text{当 } 0 < m \leq 3 \text{ 时, } S_{\triangle ABP} = S_{\triangle APQ} + S_{\triangle BPQ} = \frac{3}{2}PQ;$$

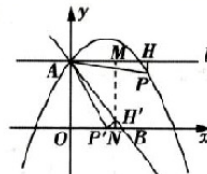
$$\text{当 } 3 < m < 6 \text{ 时, } S_{\triangle ABP} = S_{\triangle APQ} - S_{\triangle BPQ} = \frac{3}{2}PQ.$$

$$\therefore S_{\triangle ABP} = \frac{3}{2}PQ = -\frac{1}{2}m^2 + 4m = -\frac{1}{2}(m - 4)^2 + 8,$$

$\therefore$ 当 $m = 4$ 时, $S_{\triangle ABP}$ 取得最大值, 最大值为 8,
 此时点 P 的坐标为 (4, 4). (7分)

$$(3) \text{ 点 } P \text{ 的坐标为 } (2\sqrt{5}, \frac{8\sqrt{5}-8}{3}), (-2\sqrt{5}, -\frac{8\sqrt{5}+8}{3}) \text{ 或 } (\frac{25}{4}, -\frac{11}{16}). \quad (11 \text{分})$$

解法提示: 若点 P' 落在 x 轴上, 如图(1)和图(2), 过点 H' 作 $MN \perp x$ 轴于点 N, 交直线 l 于点 M. 由点 H' 落到直线 AB 上可得 $\frac{H'M}{AM} = \frac{4}{3}$, 再由 $\triangle AH'M \sim \triangle H'P'N$ 可得点 P' 的坐标.
 若点 P' 落在 y 轴上, 如图(3), 过点 H' 作 $MN \perp x$ 轴, 交直线 l 于点 M, 交过点 P' 的 x 轴的平行线于点 N. 由点 H' 落到直线 AB 上可得 $\frac{H'M}{AM} = \frac{4}{3}$, 再由 $\triangle AH'M \sim \triangle H'P'N$ 可得点 P' 的坐标.



图(1)

