

2019 年四川省绵阳市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 12 个小题，每小题 3 分，共 36 分。每个小题只有一个选项符合题目要求。

1. (3 分) 若 $\sqrt{a}=2$ ，则 a 的值为 ()

- A. -4 B. 4 C. -2 D. $\sqrt{2}$

2. (3 分) 据生物学可知，卵细胞是人体细胞中最大的细胞，其直径约为 0.0002 米。将数 0.0002 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.2×10^{-3} B. 0.2×10^{-4} C. 2×10^{-3} D. 2×10^{-4}

3. (3 分) 不考虑颜色，对如图的对称性表述，正确的是 ()

- A. 轴对称图形 B. 中心对称图形 C. 既是轴对称图形又是中心对称图形
D. 既不是轴对称图形又不是中心对称图形

4. (3 分) 下列几何体中，主视图是三角形的是 ()

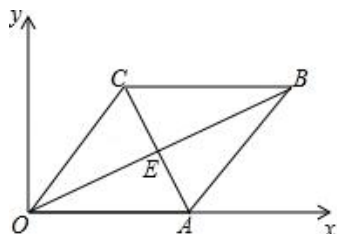


5. (3 分) 如图，在平面直角坐标系中，四边形 $OABC$ 为菱形， $O(0, 0)$ ， $A(4, 0)$ ， $\angle AOC=60^\circ$ ，则对角线交点 E 的坐标为 ()

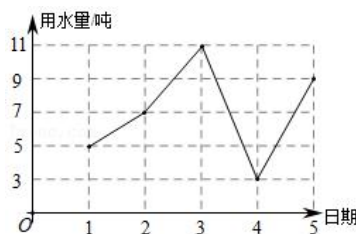
- A. $(2, \sqrt{3})$ B. $(\sqrt{3}, 2)$ C. $(\sqrt{3}, 3)$ D. $(3, \sqrt{3})$



3 题



5 题



7 题

6. (3 分) 已知 x 是整数，当 $|x - \sqrt{30}|$ 取最小值时， x 的值是 ()

- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

7. (3 分) 帅帅收集了南街米粉店今年 6 月 1 日至 6 月 5 日每天的用水量 (单位：吨)，整理并绘制成如图折线统计图。下列结论正确的是 ()

- A. 极差是 6 B. 众数是 7 C. 中位数是 5 D. 方差是 8

8. (3 分) 已知 $4^m=a$ ， $8^n=b$ ，其中 m, n 为正整数，则 $2^{2m+6n}=()$

- A. ab^2 B. $a+b^2$ C. a^2b^3 D. a^2+b^3

9. (3 分) 红星商店计划用不超过 4200 元的资金，购进甲、乙两种单价分别为 60 元、100 元的商品共 50

件，据市场行情，销售甲、乙商品各一件分别可获利 10 元、20 元，两种商品均售完．若所获利润大于 750 元，则该店进货方案有（ ） A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种

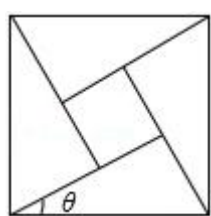
10. (3 分) 公元三世纪，我国汉代数学家赵爽在注解《周髀算经》时给出的“赵爽弦图”如图所示，它是由四个全等的直角三角形与中间的小正方形拼成的一个大正方形．如果大正方形的面积是 125，小正方形面积是 25，则 $(\sin\theta - \cos\theta)^2 =$ ()

- A. $\frac{1}{5}$ B. $\frac{\sqrt{5}}{5}$ C. $\frac{3\sqrt{5}}{5}$ D. $\frac{9}{5}$

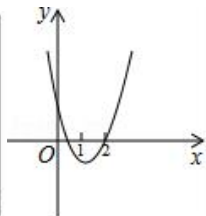
11. (3 分) 如图，二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a > 0$) 的图象与 x 轴交于两点 $(x_1, 0)$, $(2, 0)$ ，其中 $0 < x_1 < 1$ ．

下列四个结论：① $abc < 0$ ；② $2a - c > 0$ ；③ $a + 2b + 4c > 0$ ；④ $\frac{4a}{b} + \frac{b}{a} < -4$ ，正确的个数是 ()

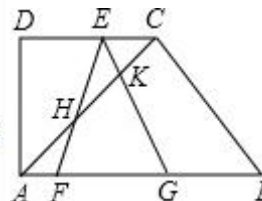
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4



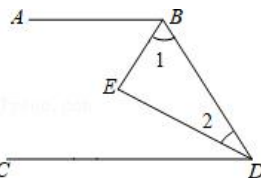
10 题



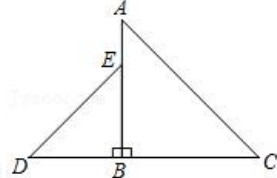
11 题



12 题



14 题



18 题

12. (3 分) 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $AB \parallel DC$ ， $\angle ADC = 90^\circ$ ， $AB = 5$ ， $CD = AD = 3$ ，点 E 是线段 CD 的三等分点，且靠近点 C ， $\angle FEG$ 的两边与线段 AB 分别交于点 F 、 G ，连接 AC 分别交 EF 、 EG 于点 H 、 K ．若 $BG = \frac{3}{2}$ ， $\angle FEG = 45^\circ$ ，则 $HK =$ ()

- A. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ B. $\frac{5\sqrt{2}}{6}$ C. $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ D. $\frac{13\sqrt{2}}{6}$

二、填空题：本大题共 6 个小题，每小题 3 分，共 18 分，将答案填写在答题卡相应的横线上．

13. (3 分) 因式分解： $m^2n + 2mn^2 + n^3 =$ _____．

14. (3 分) 如图， $AB \parallel CD$ ， $\angle ABD$ 的平分线与 $\angle BDC$ 的平分线交于点 E ，则 $\angle 1 + \angle 2 =$ _____．

15. (3 分) 单项式 $x^{a-1}y$ 与 $2x^{\sqrt{b}-1}y$ 是同类项，则 $a^b =$ _____．

16. (3 分) 一艘轮船在静水中的最大航速为 30 km/h ，它以最大航速沿江顺流航行 120 km 所用时间，与以最大航速逆流航行 60 km 所用时间相同，则江水的流速为_____ km/h ．

17. (3 分) 在 $\triangle ABC$ 中，若 $\angle B = 45^\circ$ ， $AB = 10\sqrt{2}$ ， $AC = 5\sqrt{5}$ ，则 $\triangle ABC$ 的面积是_____．

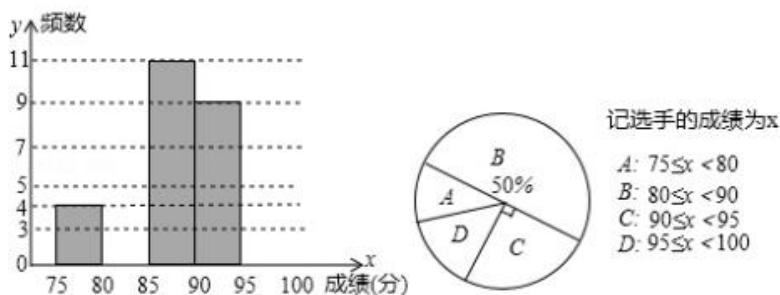
18. (3 分) 如图， $\triangle ABC$ 、 $\triangle BDE$ 都是等腰直角三角形， $BA = BC$ ， $BD = BE$ ， $AC = 4$ ， $DE = 2\sqrt{2}$ ．将 $\triangle BDE$ 绕点 B 逆时针方向旋转后得 $\triangle BD'E'$ ，当点 E' 恰好落在线段 AD' 上时，则 $CE' =$ _____．

三、解答题：本大题共 7 个小题，共 86 分，解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤

19. (16 分) (1) 计算: $2\sqrt{\frac{2}{3}} + |(-\frac{1}{2})^{-1}| - 2\sqrt{2}\tan 30^\circ - (\pi - 2019)^0$;

(2) 先化简, 再求值: $(\frac{a}{a^2-b^2} - \frac{1}{a+b}) \div \frac{b}{b-a}$, 其中 $a=\sqrt{2}$, $b=2-\sqrt{2}$.

20. (11 分) 胜利中学为丰富同学们的校园生活, 举行“校园电视台主持人”选拔赛, 现将 36 名参赛选手的成绩 (单位: 分) 统计并绘制成频数分布直方图和扇形统计图, 部分信息如下:



请根据统计图的信息, 解答下列问题:

(1) 补全频数分布直方图, 并求扇形统计图中扇形 D 对应的圆心角度数;

(2) 成绩在 D 区域的选手, 男生比女生多一人, 从中随机抽取两人临时担任该校艺术节的主持人, 求恰好选中一名男生和一名女生的概率.

21. (11 分) 辰星旅游度假村有甲种风格客房 15 间, 乙种风格客房 20 间. 按现有定价: 若全部入住, 一天营业额为 8500 元; 若甲、乙两种风格客房均有 10 间入住, 一天营业额为 5000 元.

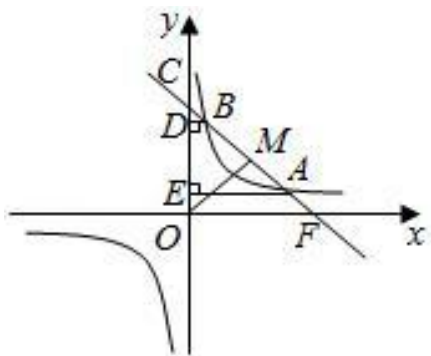
(1) 求甲、乙两种客房每间现有定价分别是多少元?

(2) 度假村以乙种风格客房为例, 市场情况调研发现: 若每个房间每天按现有定价, 房间会全部住满; 当每个房间每天的定价每增加 20 元时, 就会有两个房间空闲. 如果游客居住房间, 度假村需对每个房间每天支出 80 元的各种费用. 当每间房间定价为多少元时, 乙种风格客房每天的利润 m 最大, 最大利润是多少元?

22. (11 分) 如图, 一次函数 $y=kx+b$ ($k \neq 0$) 的图象与反比例函数 $y=\frac{m^2-3m}{x}$ ($m \neq 0$ 且 $m \neq 3$) 的图象在第一象限交于点 A 、 B , 且该一次函数的图象与 y 轴正半轴交于点 C , 过 A 、 B 分别作 y 轴的垂线, 垂足分别为 E 、 D . 已知 $A(4, 1)$, $CE=4CD$.

(1) 求 m 的值和反比例函数的解析式;

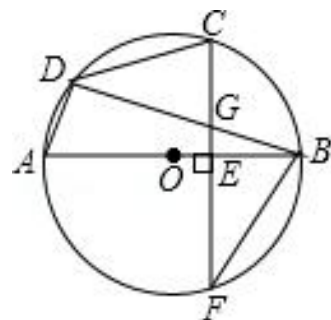
(2) 若点 M 为一次函数图象上的动点, 求 OM 长度的最小值.



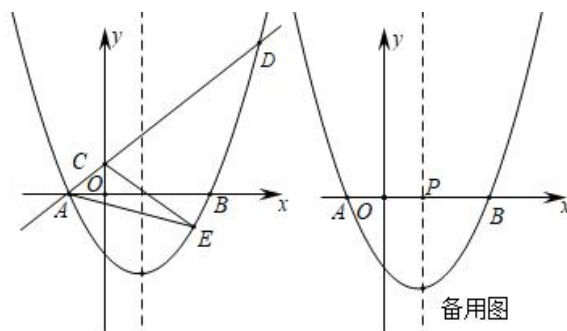
23. (11 分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, 点 C 为 \widehat{BD} 的中点, CF 为 $\odot O$ 的弦, 且 $CF \perp AB$, 垂足为 E , 连接 BD 交 CF 于点 G , 连接 CD, AD, BF .

(1) 求证: $\triangle BFG \cong \triangle CDG$;

(2) 若 $AD = BE = 2$, 求 BF 的长.

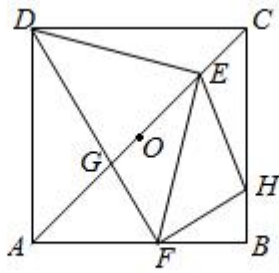
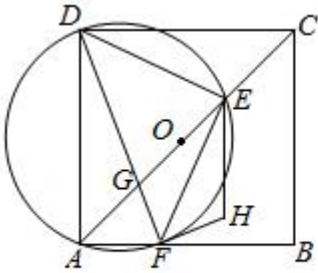


24. (12 分) 在平面直角坐标系中, 将二次函数 $y = ax^2$ ($a > 0$) 的图象向右平移 1 个单位, 再向下平移 2 个单位, 得到如图所示的抛物线, 该抛物线与 x 轴交于点 A, B (点 A 在点 B 的左侧), $OA = 1$, 经过点 A 的一次函数 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 的图象与 y 轴正半轴交于点 C , 且与抛物线的另一个交点为 D , $\triangle ABD$ 的面积为 5. (1) 求抛物线和一次函数的解析式; (2) 抛物线上的动点 E 在一次函数的图象下方, 求 $\triangle ACE$ 面积的最大值, 并求出此时点 E 的坐标; (3) 若点 P 为 x 轴上任意一点, 在 (2) 的结论下, 求 $PE + \frac{3}{5}PA$ 的最小值.

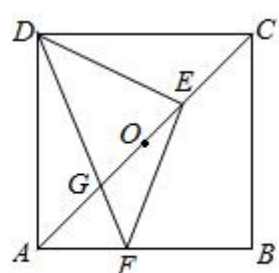


25. (14分) 如图, 在以点 O 为中心的正方形 $ABCD$ 中, $AD=4$, 连接 AC , 动点 E 从点 O 出发沿 $O \rightarrow C$ 以每秒 1 个单位长度的速度匀速运动, 到达点 C 停止. 在运动过程中, $\triangle ADE$ 的外接圆交 AB 于点 F , 连接 DF 交 AC 于点 G , 连接 EF , 将 $\triangle EFG$ 沿 EF 翻折, 得到 $\triangle EFH$.

- (1) 求证: $\triangle DEF$ 是等腰直角三角形;
- (2) 当点 H 恰好落在线段 BC 上时, 求 EH 的长;
- (3) 设点 E 运动的时间为 t 秒, $\triangle EFG$ 的面积为 S , 求 S 关于时间 t 的关系式.



第(2)问图



备用图

2020 年四川省绵阳市中考数学试卷

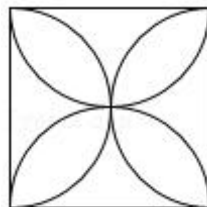
一、选择题：本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分．每小题只有一个选项符合题目要求．

1. (3 分) -3 的相反数是 ()

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

2. (3 分) 如图是以正方形的边长为直径，在正方形内画半圆得到的图形，则此图形的对称轴有 ()

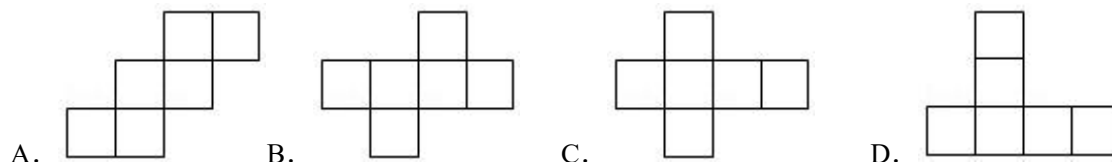
- A. 2 条 B. 4 条 C. 6 条 D. 8 条



3. (3 分) 近年来，华为手机越来越受到消费者的青睐．截至 2019 年 12 月底，华为 5G 手机全球总发货量突破 690 万台．将 690 万用科学记数法表示为 ()

- A. 0.69×10^7 B. 69×10^5 C. 6.9×10^5 D. 6.9×10^6

4. (3 分) 下列四个图形中，不能作为正方体的展开图的是 ()



5. (3 分) 若 $\sqrt{a-1}$ 有意义，则 a 的取值范围是 ()

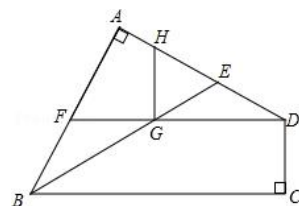
- A. $a \geq 1$ B. $a \leq 1$ C. $a \geq 0$ D. $a \leq -1$

6. (3 分) 《九章算术》中记载“今有共买羊，人出五，不足四十五；人出七，不足三，问人数、羊价各几何？”其大意是：今有人合伙买羊，若每人出 5 钱，还差 45 钱；若每人出 7 钱，还差 3 钱，问合伙人数、羊价各是多少？此问题中羊价为 ()

- A. 160 钱 B. 155 钱 C. 150 钱 D. 145 钱

7. (3 分) 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $\angle A = \angle C = 90^\circ$ ， $DF \parallel BC$ ， $\angle ABC$ 的平分线 BE 交 DF 于点 G ， $GH \perp DF$ ，点 E 恰好为 DH 的中点，若 $AE = 3$ ， $CD = 2$ ，则 $GH =$ ()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4



8. (3 分) 将一个篮球和一个足球随机放入三个篮子中，则恰有一个篮子为空的概率为 ()

- A. $\frac{2}{3}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{6}$

9. (3 分) 在螳螂的示意图中， $AB \parallel DE$ ， $\triangle ABC$ 是等腰三角形， $\angle ABC = 124^\circ$ ， $\angle CDE = 72^\circ$ ，则 $\angle ACD =$ ()

- A. 16° B. 28° C. 44° D. 45°

10. (3分) 甲、乙二人同驾一辆车出游，各匀速行驶一半路程，共用3小时，到达目的地后，甲对乙说：

“我用你所花的时间，可以行驶 180km ”，乙对甲说：“我用你所花的时间，只能行驶 80km ”。从他们的交谈中可以判断，乙驾车的时长为（ ）

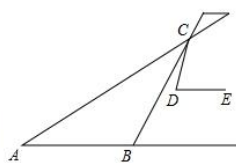
- A. 1.2 小时 B. 1.6 小时 C. 1.8 小时 D. 2 小时

11. (3分) 三孔桥横截面的三个孔都呈抛物线形，两小孔形状、大小完全相同．当水面刚好淹没小孔时，大孔水面宽度为10米，孔顶离水面1.5米；当水位下降，大孔水面宽度为14米时，单个小孔的水面宽度为4米，若大孔水面宽度为20米，则单个小孔的水面宽度为（ ）

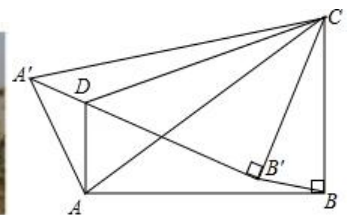
- A. $4\sqrt{3}$ 米 B. $5\sqrt{2}$ 米 C. $2\sqrt{13}$ 米 D. 7 米



9 题



11 题



12 题

12. (3分) 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $AB = 7$ ， $AD = 4$ ，将 $\triangle ABC$ 绕点 C 顺时针方向旋转后得 $\triangle A'B'C$ ，当 $A'B'$ 恰好经过点 D 时， $\triangle B'CD$ 为等腰三角形，则 $AA' =$ （ ）

- A. $\frac{2}{5}\sqrt{185}$ B. $2\sqrt{3}$ C. $\sqrt{13}$ D. $\sqrt{14}$

二、填空题：本大题共6小题，每小题4分，共24分．将答案填写在答题卡相应的横线上．

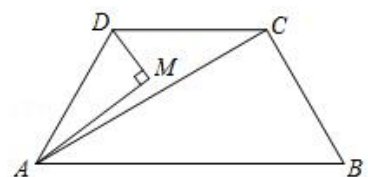
13. (4分) 因式分解： $x^3y - 4xy^3 =$ _____．

14. (4分) 平面直角坐标系中，将点 $A(-1, 2)$ 先向左平移2个单位，再向上平移1个单位后得到的点 A_1 的坐标为_____．

15. (4分) 若多项式 $xy^{|m-n|} + (n-2)x^2y^2 + 1$ 是关于 x, y 的三次多项式，则 $mn =$ _____．

16. (4分) 我市认真落实国家“精准扶贫”政策，计划在对口帮扶的贫困县种植甲、乙两种火龙果共100亩，根据市场调查，甲、乙两种火龙果每亩的种植成本分别为0.9万元、1.1万元，每亩的销售额分别为2万元、2.5万元，如果要求种植成本不少于98万元，但不超过100万元，且所有火龙果能全部售出，则该县在此项目中获得的最大利润是_____万元．（利润=销售额-种植成本）

17. (4分) 如图，四边形 $ABCD$ 中， $AB \parallel CD$ ， $\angle ABC = 60^\circ$ ， $AD = BC = CD = 4$ ，点 M 是四边形 $ABCD$ 内的一个动点，满足 $\angle AMD = 90^\circ$ ，则点 M 到直线 BC 的距离的最小值为 _____．



18. (4 分) 若不等式 $\frac{x+5}{2} > -x - \frac{7}{2}$ 的解都能使不等式 $(m-6)x < 2m+1$ 成立, 则实数 m 的取值范围是 _____.

三、解答题: 本大题共 7 小题, 共计 90 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

19. (16 分) (1) 计算: $|\sqrt{5}-3| + 2\sqrt{5}\cos 60^\circ - \frac{1}{\sqrt{2}} \times \sqrt{8} - (-\frac{\sqrt{2}}{2})^0$.

- (2) 先化简, 再求值: $(x+2+\frac{3}{x-2}) \div \frac{1+2x+x^2}{x-2}$, 其中 $x=\sqrt{2}-1$.

20. (12 分) 4 月 23 日是“世界读书日”, 甲、乙两个书店在这一天举行了购书优惠活动.

甲书店: 所有书籍按标价 8 折出售;

乙书店: 一次购书中标价总额不超过 100 元的按原价计费, 超过 100 元后的部分打 6 折.

(1) 以 x (单位: 元) 表示标价总额, y (单位: 元) 表示应支付金额, 分别就两家书店的优惠方式, 求 y 关于 x 的函数解析式;

(2) “世界读书日”这一天, 如何选择这两家书店去购书更省钱?

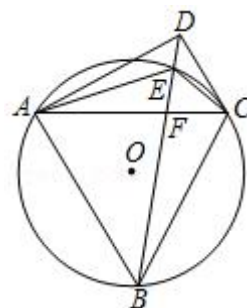
21. (12 分) 为助力新冠肺炎疫情后经济的复苏, 天天快餐公司积极投入到复工复产中. 现有 A 、 B 两家农副产品加工厂到该公司推销鸡腿, 两家鸡腿的价格相同, 品质相近. 该公司决定通过检查质量来确定选购哪家的鸡腿. 检查人员从两家分别抽取 100 个鸡腿, 然后再从中随机各抽取 10 个, 记录它们的质量 (单位: 克) 如表:

A 加工厂	74	75	75	75	73	77	78	72	76	75
B 加工厂	78	74	78	73	74	75	74	74	75	75

- (1) 根据表中数据, 求 A 加工厂的 10 个鸡腿质量的中位数、众数、平均数;
- (2) 估计 B 加工厂这 100 个鸡腿中, 质量为 75 克的鸡腿有多少个?
- (3) 根据鸡腿质量的稳定性, 该快餐公司应选购哪家加工厂的鸡腿?

22. (12 分) 如图, $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, 点 D 在 $\odot O$ 外, $\angle ADC = 90^\circ$, BD 交 $\odot O$ 于点 E , 交 AC 于点 F , $\angle EAC = \angle DCE$, $\angle CEB = \angle DCA$, $CD = 6$, $AD = 8$.

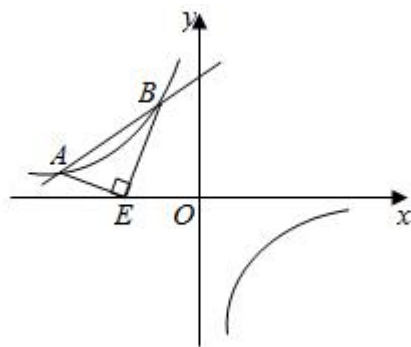
- (1) 求证: $AB \parallel CD$;
- (2) 求证: CD 是 $\odot O$ 的切线;
- (3) 求 $\tan \angle ACB$ 的值.



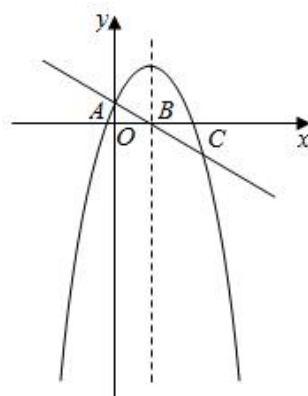
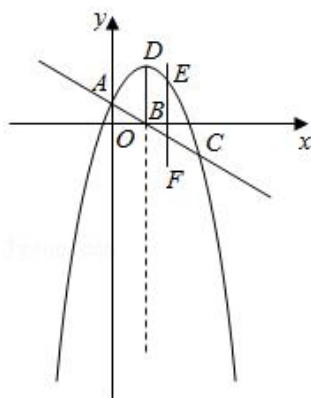
23. (12 分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数的图象与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k < 0$) 的图象在第二象限交于 $A(-3, m)$, $B(n, 2)$ 两点.

(1) 当 $m=1$ 时, 求一次函数的解析式;

(2) 若点 E 在 x 轴上, 满足 $\angle AEB = 90^\circ$, 且 $AE = 2 - m$, 求反比例函数的解析式.



24. (12 分) 如图, 抛物线过点 $A(0, 1)$ 和 C , 顶点为 D , 直线 AC 与抛物线的对称轴 BD 的交点为 $B(\sqrt{3}, 0)$, 平行于 y 轴的直线 EF 与抛物线交于点 E , 与直线 AC 交于点 F , 点 F 的横坐标为 $\frac{4\sqrt{3}}{3}$, 四边形 $BDEF$ 为平行四边形. (1) 求点 F 的坐标及抛物线的解析式; (2) 若点 P 为抛物线上的动点, 且在直线 AC 上方, 当 $\triangle PAB$ 面积最大时, 求点 P 的坐标及 $\triangle PAB$ 面积的最大值; (3) 在抛物线的对称轴上取一点 Q , 同时在抛物线上取一点 R , 使以 AC 为一边且以 A, C, Q, R 为顶点的四边形为平行四边形, 求点 Q 和点 R 的坐标.



备用图

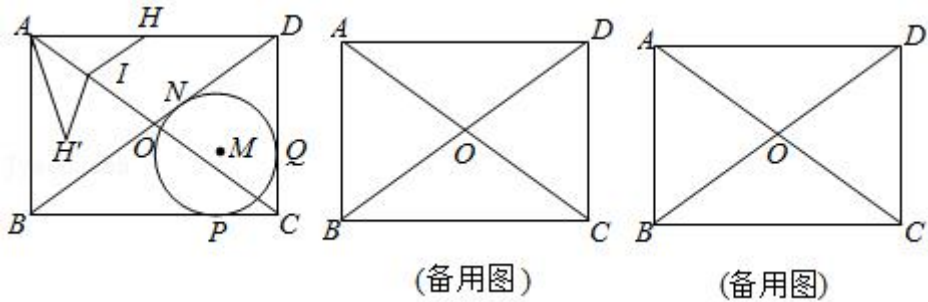
25. (14 分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, 对角线相交于点 O , $\odot M$ 为 $\triangle BCD$ 的内切圆, 切点分别为 N, P, Q , $DN=4$, $BN=6$.

(1) 求 BC, CD ;

(2) 点 H 从点 A 出发, 沿线段 AD 向点 D 以每秒 3 个单位长度的速度运动, 当点 H 运动到点 D 时停止, 过点 H 作 $HI \parallel BD$ 交 AC 于点 I , 设运动时间为 t 秒.

① 将 $\triangle AHI$ 沿 AC 翻折得 $\triangle AH'I$, 是否存在时刻 t , 使点 H' 恰好落在边 BC 上? 若存在, 求 t 的值; 若不存在, 请说明理由;

② 若点 F 为线段 CD 上的动点, 当 $\triangle OFH$ 为正三角形时, 求 t 的值.



2021 年四川省绵阳市中考数学试卷

一、选择题：本大题共 12 个小题，每小题 3 分，共 36 分.每个小题只有一个选项符合题目要求。

1. (3 分) 整式 $-3xy^2$ 的系数是 ()

- A. -3 B. 3 C. $-3x$ D. $3x$

2. (3 分) 计算 $\sqrt{18} \times \sqrt{12}$ 的结果是 ()

- A. 6 B. $6\sqrt{2}$ C. $6\sqrt{3}$ D. $6\sqrt{6}$

3. (3 分) 下列图形中，轴对称图形的个数是 ()



- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

4. (3 分) 如图，圆锥的左视图是边长为 2 的等边三角形，则此圆锥的高是 ()

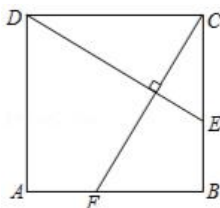
- A. 2 B. 3 C. $\sqrt{2}$ D. $\sqrt{3}$

5. (3 分) 如图，在边长为 3 的正方形 $ABCD$ 中， $\angle CDE = 30^\circ$ ， $DE \perp CF$ ，则 BF 的长是 ()

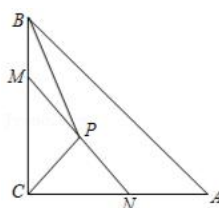
- A. 1 B. $\sqrt{2}$ C. $\sqrt{3}$ D. 2



4 题



5 题



9 题

6. (3 分) 近年来，网购的蓬勃发展方便了人们的生活.某快递分派站现有包裹若干件需快递员派送，若每个快递员派送 10 件，还剩 6 件；若每个快递员派送 12 件，还差 6 件，那么该分派站现有包裹 ()

- A. 60 件 B. 66 件 C. 68 件 D. 72 件

7. (3 分) 下列数中，在 $\sqrt[3]{80}$ 与 $\sqrt[3]{200}$ 之间的是 () A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

8. (3 分) 某同学连续 7 天测得体温 (单位: $^\circ\text{C}$) 分别是 36.5、36.3、36.7、36.5、36.7、37.1、37.1，关于这一组数据，下列说法正确的是 ()

- A. 众数是 36.3 B. 中位数是 36.6 C. 方差是 0.08 D. 方差是 0.09

9. (3 分) 如图，在等腰直角 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 90^\circ$ ， M 、 N 分别为 BC 、 AC 上的点， $\angle CNM = 50^\circ$ ， P 为 MN 上的点，且 $PC = \frac{1}{2}MN$ ， $\angle BPC = 117^\circ$ ，则 $\angle ABP =$ ()

- A. 22° B. 23° C. 25° D. 27°

10. (3分) 如图, 在平面直角坐标系中, $AB \parallel DC$, $AC \perp BC$, $CD=AD=5$, $AC=6$, 将四边形 $ABCD$ 向左平移 m 个单位后, 点 B 恰好和原点 O 重合, 则 m 的值是 ()

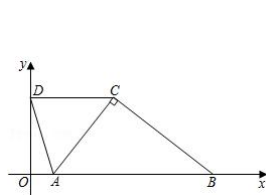
- A. 11.4 B. 11.6 C. 12.4 D. 12.6

11. (3分) 关于 x 的方程 $ax^2+bx+c=0$ 有两个不相等的实根 x_1, x_2 , 若 $x_2=2x_1$, 则 $4b-9ac$ 的最大值是 ()

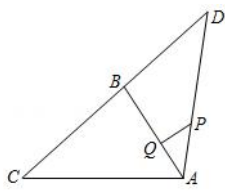
- A. 1 B. $\sqrt{2}$ C. $\sqrt{3}$ D. 2

12. (3分) 如图, 在 $\triangle ACD$ 中, $AD=6$, $BC=5$, $AC^2=AB(AB+BC)$, 且 $\triangle DAB \sim \triangle DCA$, 若 $AD=3AP$, 点 Q 是线段 AB 上的动点, 则 PQ 的最小值是 ()

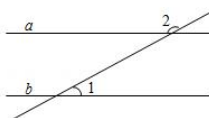
- A. $\frac{\sqrt{7}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{6}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ D. $\frac{8}{5}$



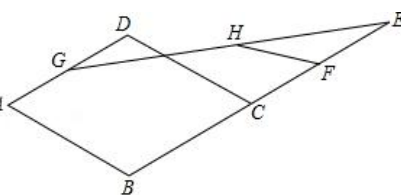
10 题



12 题



13 题



17 题

二、填空题: 本大题共 6 个小题, 每小题 4 分, 共 24 分. 将答案填写在答题卡相应的横线上.

13. (4分) 如图, 直线 $a \parallel b$, 若 $\angle 1=28^\circ$, 则 $\angle 2=$ _____.

14. (4分) 据统计, 截止 2021 年 3 月, 中国共产党党员人数超过 9100 万. 数字 91000000 用科学记数法表示为 _____.

15. (4分) 若 $x-y=\sqrt{3}$, $xy=-\frac{3}{4}$, 则 $x^2-y^2=$ _____.

16. (4分) 端午节是中国传统节日, 人们有吃粽子的习俗. 某商场从 6 月 12 日起开始打折促销, 肉粽六折, 白粽七折, 打折前购买 4 盒肉粽和 5 盒白粽需 350 元, 打折后购买 5 盒肉粽和 10 盒白粽需 360 元. 轩轩同学想在今天中考结束后, 为敬老院送肉粽和白粽各 5 盒, 则他 6 月 13 日购买的花费比在打折前购买节省 _____ 元.

17. (4分) 如图, 在菱形 $ABCD$ 中, $\angle A=60^\circ$, G 为 AD 中点, 点 E 在 BC 延长线上, F, H 分别为 CE, GE 中点, $\angle EHF=\angle DGE$, $CF=\sqrt{7}$, 则 $AB=$ _____.

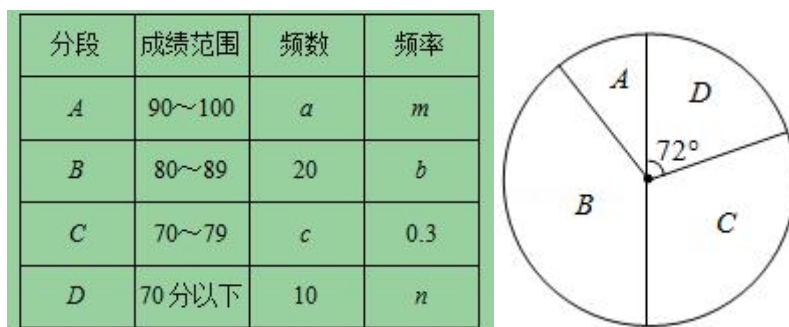
18. (4分) 在直角 $\triangle ABC$ 中, $\angle C=90^\circ$, $\frac{1}{\tan A} + \frac{1}{\tan B} = \frac{5}{2}$, $\angle C$ 的角平分线交 AB 于点 D , 且 $CD=2\sqrt{2}$, 斜边 AB 的值是 _____.

三、解答题: 本大题共 7 个小题, 共 90 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

19. (16分) (1) 计算: $2\cos 45^\circ + |\sqrt{2} - \sqrt{3}| - 2021^0 - \frac{3}{\sqrt{3}}$;

(2) 先化简，再求值： $\frac{2}{x-y} - \frac{x}{x+y} - \frac{2xy}{x^2-y^2}$ ，其中 $x=1.12$ ， $y=0.68$ 。

20. (12 分) 为庆祝中国共产党建党 100 周年，某校开展了党史知识竞赛。某年级随机选出一个班的初赛成绩进行统计，得到统计图表，已知在扇形统计图中 D 段对应扇形圆心角为 72° 。



注：90~100 表示成绩 x 满足： $90 \leq x \leq 100$ ，下同。

- (1) 在统计表中， $a=$ _____， $b=$ _____， $c=$ _____；
- (2) 若该年级参加初赛的学生共有 2000 人，根据以上统计数据估计该年级成绩在 90 分及以上的学生人数；
- (3) 若统计表 A 段的男生比女生少 1 人，从 A 段中任选 2 人参加复赛，用列举法求恰好选到 1 名男生和 1 名女生的概率。

21. (12 分) 某工艺厂为商城制作甲、乙两种木制工艺品，甲种工艺品不少于 400 件，乙种工艺品不少于 680 件. 该厂家现准备购买 A 、 B 两类原木共 150 根用于工艺品制作，其中，1 根 A 类原木可制作甲种工艺品 4 件和乙种工艺品 2 件，1 根 B 类原木可制作甲种工艺品 2 件和乙种工艺品 6 件.

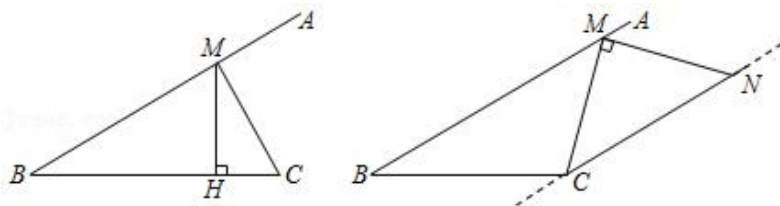
(1) 该工艺厂购买 A 类原木根数可以有哪些?

(2) 若每件甲种工艺品可获得利润 50 元，每件乙种工艺品可获得利润 80 元，那么该工艺厂购买 A 、 B 两类原木各多少根时获得利润最大，最大利润是多少?

22. (12 分) 如图，点 M 是 $\angle ABC$ 的边 BA 上的动点， $BC=6$ ，连接 MC ，并将线段 MC 绕点 M 逆时针旋转 90° 得到线段 MN .

(1) 作 $MH \perp BC$ ，垂足 H 在线段 BC 上，当 $\angle CMH = \angle B$ 时，判断点 N 是否在直线 AB 上，并说明理由;

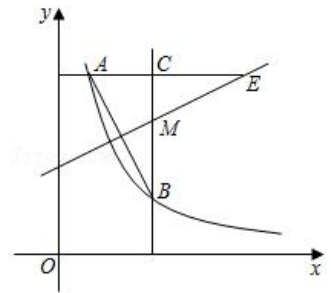
(2) 若 $\angle ABC = 30^\circ$ ， $NC \parallel AB$ ，求以 MC 、 MN 为邻边的正方形的面积 S .



23. (12 分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 直角 $\triangle ABC$ 的顶点 A, B 在函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0, x > 0$) 图象上, $AC \parallel x$ 轴, 线段 AB 的垂直平分线交 CB 于点 M , 交 AC 的延长线于点 E , 点 A 纵坐标为 2, 点 B 横坐标为 1, $CE = 1$.

(1) 求点 C 和点 E 的坐标及 k 的值;

(2) 连接 BE , 求 $\triangle MBE$ 的面积.

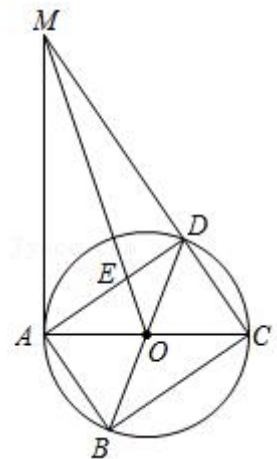


24. (12 分) 如图, 四边形 $ABCD$ 是 $\odot O$ 的内接矩形, 过点 A 的切线与 CD 的延长线交于点 M , 连接 OM 与 AD 交于点 E , $AD > 1$, $CD = 1$.

(1) 求证: $\triangle DBC \sim \triangle AMD$;

(2) 设 $AD = x$, 求 $\triangle COM$ 的面积 (用 x 的式子表示);

(3) 若 $\angle AOE = \angle COD$, 求 OE 的长.

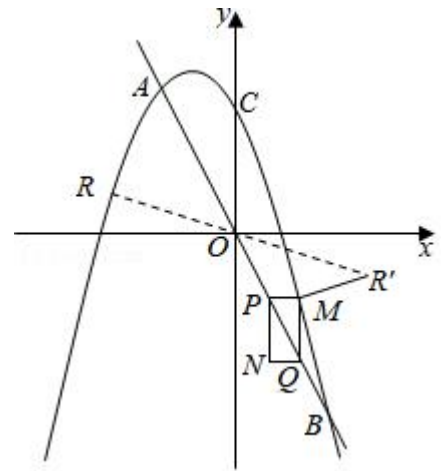


25. (14 分) 如图, 二次函数 $y = -x^2 - 2x + 4 - a^2$ 的图象与一次函数 $y = -2x$ 的图象交于点 A 、 B (点 B 在右侧), 与 y 轴交于点 C , 点 A 的横坐标恰好为 a . 动点 P 、 Q 同时从原点 O 出发, 沿射线 OB 分别以每秒 $\sqrt{5}$ 和 $2\sqrt{5}$ 个单位长度运动, 经过 t 秒后, 以 PQ 为对角线作矩形 $PMQN$, 且矩形四边与坐标轴平行.

(1) 求 a 的值及 $t=1$ 秒时点 P 的坐标;

(2) 当矩形 $PMQN$ 与抛物线有公共点时, 求时间 t 的取值范围;

(3) 在位于 x 轴上方的抛物线图象上任取一点 R , 作关于原点 $(0, 0)$ 的对称点为 R' , 当点 M 恰在抛物线上时, 求 $R'M$ 长度的最小值, 并求此时点 R 的坐标.



2020 年四川省成都市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分，每小题均有四个选项，其中只有一项符合题目要求，答案涂在答题卡上）

1. (3 分) -2 的绝对值是 ()

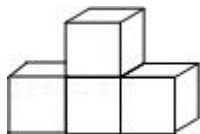
A. -2

B. 1

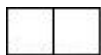
C. 2

D. $\frac{1}{2}$

2. (3 分) 如图所示的几何体是由 4 个大小相同的小立方块搭成，其左视图是 ()



A.



B.



C.



D.



3. (3 分) 2020 年 6 月 23 日，北斗三号最后一颗全球组网卫星在西昌卫星发射中心成功发射并顺利进入预定轨道，它的稳定运行标志着全球四大卫星导航系统之一的中国北斗卫星导航系统全面建成。该卫星距离地面约 36000 千米，将数据 36000 用科学记数法表示为 ()

A. 3.6×10^3

B. 3.6×10^4

C. 3.6×10^5

D. 36×10^4

4. (3 分) 在平面直角坐标系中，将点 $P(3, 2)$ 向下平移 2 个单位长度得到的点的坐标是 ()

A. $(3, 0)$

B. $(1, 2)$

C. $(5, 2)$

D. $(3, 4)$

5. (3 分) 下列计算正确的是 ()

A. $3a+2b=5ab$

B. $a^3 \cdot a^2 = a^6$

C. $(-a^3b)^2 = a^6b^2$

D. $a^2b^3 \div a = b^3$

6. (3 分) 成都是国家历史文化名城，区域内的都江堰、武侯祠、杜甫草堂、金沙遗址、青羊宫都有深厚的文化底蕴。某班同学分小组到以上五个地方进行研学旅行，人数分别为：12，5，11，5，7（单位：人），这组数据的众数和中位数分别是 ()

A. 5 人，7 人

B. 5 人，11 人

C. 5 人，12 人

D. 7 人，11 人

7. (3 分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中，按以下步骤作图：①分别以点 B 和 C 为圆心，以大于 $\frac{1}{2}BC$ 的长为半径作弧，两弧相交于点 M 和 N ；②作直线 MN 交 AC 于点 D ，连接 BD 。若 $AC=6$ ， $AD=2$ ，则 BD 的长为 ()

A. 2

B. 3

C. 4

D. 6

8. (3 分) 已知 $x=2$ 是分式方程 $\frac{k}{x} + \frac{x-3}{x-1} = 1$ 的解，那么实数 k 的值为 ()

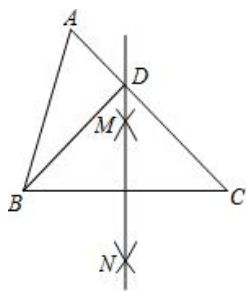
A. 3

B. 4

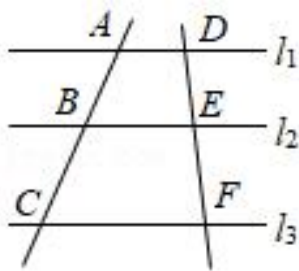
C. 5

D. 6

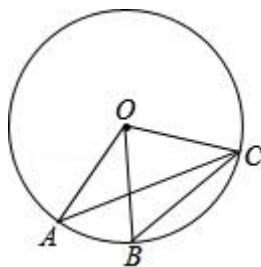
9. (3 分) 如图，直线 $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，直线 AC 和 DF 被 l_1 ， l_2 ， l_3 所截， $AB=5$ ， $BC=6$ ， $EF=4$ ，则 DE 的长为 ()



7 题图



9 题图



13 题

A. 2

B. 3

C. 4

D. $\frac{10}{3}$

10. (3 分) 关于二次函数 $y=x^2+2x-8$, 下列说法正确的是 ()

A. 图象的对称轴在 y 轴的右侧

B. 图象与 y 轴的交点坐标为 $(0, 8)$

C. 图象与 x 轴的交点坐标为 $(-2, 0)$ 和 $(4, 0)$

D. y 的最小值为 -9

二、填空题 (本大题共 4 个小题, 每小题 4 分, 共 16 分, 答案写在答题卡上)

11. (4 分) 分解因式: $x^2+3x=$ _____.

12. (4 分) 一次函数 $y=(2m-1)x+2$ 的值随 x 值的增大而增大, 则常数 m 的取值范围为_____.

13. (4 分) 如图, A, B, C 是 $\odot O$ 上的三个点, $\angle AOB=50^\circ$, $\angle B=55^\circ$, 则 $\angle A$ 的度数为_____.

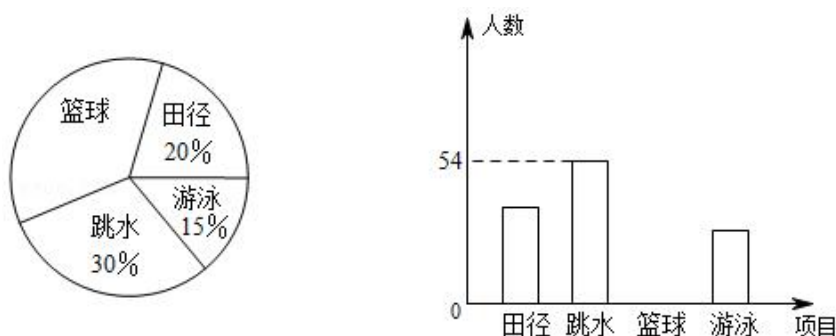
14. (4 分) 《九章算术》是我国古代一部著名的算书, 它的出现标志着中国古代数学形成了完整的体系. 其中卷八方程[七]中记载: “今有牛五、羊二, 直金十两. 牛二、羊五, 直金八两. 牛、羊各直金几何?” 题目大意是: 5 头牛、2 只羊共值金 10 两. 2 头牛、5 只羊共值金 8 两. 每头牛、每只羊各值金多少两? 设 1 头牛值金 x 两, 1 只羊值金 y 两, 则可列方程组为 _____.

三、解答题 (本大题共 6 个小题, 共 54 分, 解答过程写在答题卡上)

15. (12 分) (1) 计算: $2\sin 60^\circ + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} + |2 - \sqrt{3}| - \sqrt{9}$; (2) 解不等式组: $\begin{cases} 4(x-1) \geq x+2, & \textcircled{1} \\ \frac{2x+1}{3} > x-1. & \textcircled{2} \end{cases}$.

16. (6 分) 先化简, 再求值: $\left(1 - \frac{1}{x+3}\right) \div \frac{x+2}{x^2-9}$, 其中 $x=3+\sqrt{2}$.

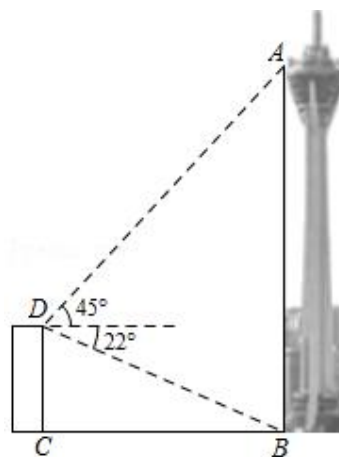
17. (8分) 2021年,成都将举办世界大学生运动会,这是在中国西部第一次举办的世界综合性运动会.目前,运动会相关准备工作正在有序进行,比赛项目已经确定.某校体育社团随机调查了部分同学在田径、跳水、篮球、游泳四种比赛项目中选择一种观看的意愿,并根据调查结果绘制成了如下两幅不完整的统计图.



根据以上信息,解答下列问题:

- (1) 这次被调查的同学共有_____人; (2) 扇形统计图中“篮球”对应的扇形圆心角的度数为_____;
- (3) 现拟从甲、乙、丙、丁四人中任选两名同学担任大运会志愿者,请利用画树状图或列表的方法,求恰好选中甲、乙两位同学的概率.

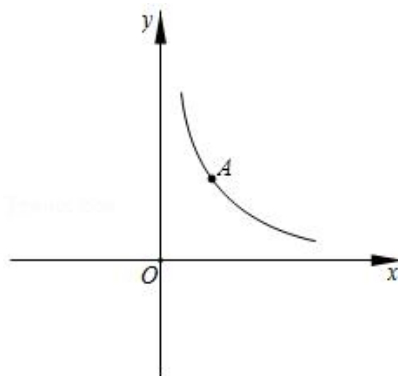
18. (8分) 成都“339”电视塔作为成都市地标性建筑之一,现已成为外地游客到成都旅游打卡的网红地.如图,为测量电视塔观景台 A 处的高度,某数学兴趣小组在电视塔附近一建筑物楼顶 D 处测得塔 A 处的仰角为 45° ,塔底部 B 处的俯角为 22° .已知建筑物的高 CD 约为 61 米,请计算观景台的高 AB 的值.(结果精确到 1 米;参考数据: $\sin 22^\circ \approx 0.37$, $\cos 22^\circ \approx 0.93$, $\tan 22^\circ \approx 0.40$)



19. (10 分) 在平面直角坐标系 xOy 中, 反比例函数 $y = \frac{m}{x}$ ($x > 0$) 的图象经过点 $A(3, 4)$, 过点 A 的直线 $y = kx + b$ 与 x 轴、 y 轴分别交于 B, C 两点.

(1) 求反比例函数的表达式;

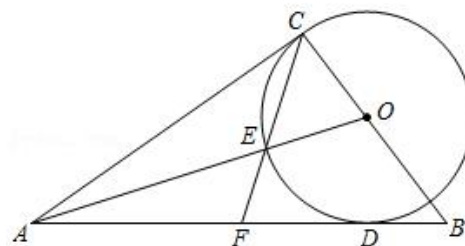
(2) 若 $\triangle AOB$ 的面积为 $\triangle BOC$ 的面积 2 倍, 求此直线的函数表达式.



20. (10 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 的边 BC 上取一点 O , 以 O 为圆心, OC 为半径画 $\odot O$, $\odot O$ 与边 AB 相切于点 D , $AC = AD$, 连接 OA 交 $\odot O$ 于点 E , 连接 CE , 并延长交线段 AB 于点 F .

(1) 求证: AC 是 $\odot O$ 的切线; (2) 若 $AB = 10$, $\tan B = \frac{4}{3}$, 求 $\odot O$ 的半径;

(3) 若 F 是 AB 的中点, 试探究 $BD + CE$ 与 AF 的数量关系并说明理由.



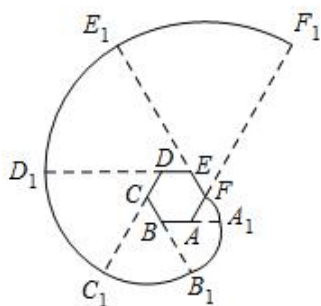
四、填空题 (本大题共 5 个小题, 每小题 4 分, 共 20 分, 答案写在答题卡上)

21. (4 分) 已知 $a = 7 - 3b$, 则代数式 $a^2 + 6ab + 9b^2$ 的值为 _____.
22. (4 分) 关于 x 的一元二次方程 $2x^2 - 4x + m - \frac{3}{2} = 0$ 有实数根, 则实数 m 的取值范围是 _____.
23. (4 分) 如图, 六边形 $ABCDEF$ 是正六边形, 曲线 $FA_1B_1C_1D_1E_1F_1 \cdots$ 叫做“正六边形的渐开线”, $\widehat{FA_1}$, $\widehat{A_1B_1}$, $\widehat{B_1C_1}$, $\widehat{C_1D_1}$, $\widehat{D_1E_1}$, $\widehat{E_1F_1}$, \cdots 的圆心依次按 A, B, C, D, E, F 循环, 且每段弧所对的

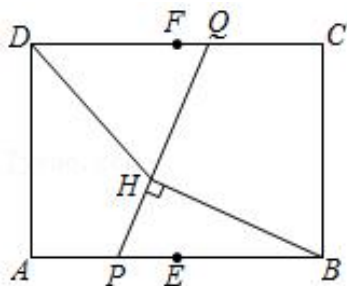
圆心角均为正六边形的一个外角. 当 $AB=1$ 时, 曲线 $FA_1B_1C_1D_1E_1F_1$ 的长度是_____.

24. (4 分) 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知直线 $y=mx$ ($m>0$) 与双曲线 $y=\frac{4}{x}$ 交于 A, C 两点 (点 A 在第一象限), 直线 $y=nx$ ($n<0$) 与双曲线 $y=-\frac{1}{x}$ 交于 B, D 两点. 当这两条直线互相垂直, 且四边形 $ABCD$ 的周长为 $10\sqrt{2}$ 时, 点 A 的坐标为_____.

25. (4 分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AB=4, BC=3$, E, F 分别为 AB, CD 边的中点. 动点 P 从点 E 出发沿 EA 向点 A 运动, 同时, 动点 Q 从点 F 出发沿 FC 向点 C 运动, 连接 PQ , 过点 B 作 $BH \perp PQ$ 于点 H , 连接 DH . 若点 P 的速度是点 Q 的速度的 2 倍, 在点 P 从点 E 运动至点 A 的过程中, 线段 PQ 长度的最大值为 _____, 线段 DH 长度的最小值为 _____.



23 题图



25 题图

五、解答题 (本大题共 3 个小题, 共 30 分, 解答过程写在答题卡上)

26. (8 分) 在“新冠”疫情期间, 全国人民“众志成城, 同心抗疫”, 某商家决定将一个月获得的利润全部捐赠给社区用于抗疫. 已知商家购进一批产品, 成本为 10 元/件, 拟采取线上和线下两种方式进行销售. 调查发现, 线下的月销量 y (单位: 件) 与线下售价 x (单位: 元/件, $12 \leq x < 24$) 满足一次函数的关系, 部分数据如下表:

x (元/件)	12	13	14	15	16
y (件)	1200	1100	1000	900	800

- (1) 求 y 与 x 的函数关系式;
- (2) 若线上售价始终比线下每件便宜 2 元, 且线上的月销量固定为 400 件. 试问: 当 x 为多少时, 线上和线下月利润总和达到最大? 并求出此时的最大利润.

27. (10 分) 在矩形 $ABCD$ 的 CD 边上取一点 E , 将 $\triangle BCE$ 沿 BE 翻折, 使点 C 恰好落在 AD 边上点 F 处. (1) 如图 1, 若 $BC=2BA$, 求 $\angle CBE$ 的度数; (2) 如图 2, 当 $AB=5$, 且 $AF \cdot FD=10$ 时, 求 BC 的长; (3) 如图 3, 延长 EF , 与 $\angle ABF$ 的角平分线交于点 M , BM 交 AD 于点 N , 当 $NF=AN+FD$ 时, 求 $\frac{AB}{BC}$ 的值.

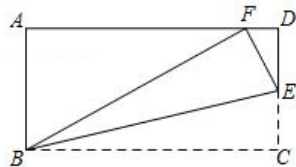


图1

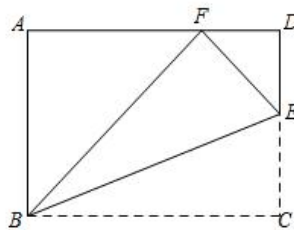


图2

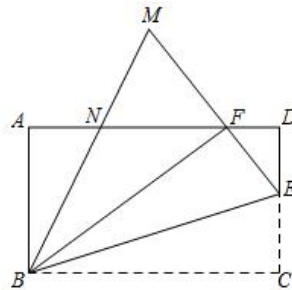


图3

28. (12 分) 在平面直角坐标系 xOy 中, 已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 与 x 轴交于 $A(-1, 0)$, $B(4, 0)$ 两点, 与 y 轴交于点 $C(0, -2)$. (1) 求抛物线的函数表达式; (2) 如图 1, 点 D 为第四象限抛物线上一点, 连接 AD , BC 交于点 E , 连接 BD , 记 $\triangle BDE$ 的面积为 S_1 , $\triangle ABE$ 的面积为 S_2 , 求 $\frac{S_1}{S_2}$ 的最大值; (3) 如图 2, 连接 AC , BC , 过点 O 作直线 $l \parallel BC$, 点 P , Q 分别为直线 l 和抛物线上的点. 试探究: 在第一象限是否存在这样的点 P , Q , 使 $\triangle PQB \sim \triangle CAB$? 若存在, 请求出所有符合条件的点 P 的坐标; 若不存在, 请说明理由.

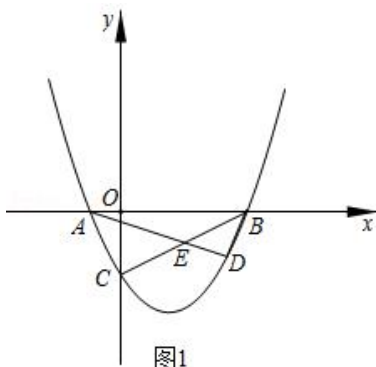


图1

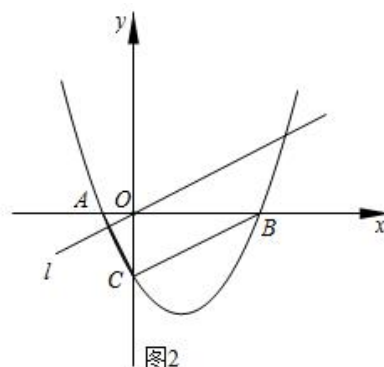


图2

2021 年四川省成都市中考数学试卷

A 卷（共 100 分）第 I 卷（选择题，共 30 分）一、选择题（本大题共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分，每小题均有四个选项，其中只有一项符合题目要求，答案涂在答题卡上）

1. (3 分) -7 的倒数是 ()

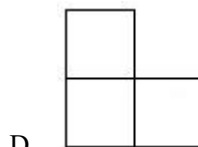
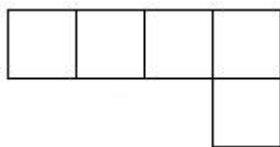
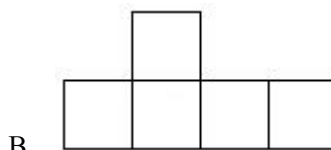
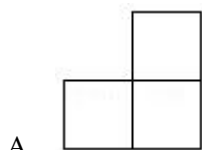
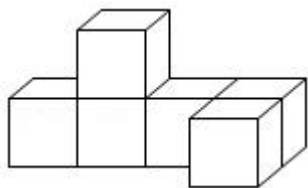
A. $-\frac{1}{7}$

B. $\frac{1}{7}$

C. -7

D. 7

2. (3 分) 如图所示的几何体是由 6 个大小相同的小立方块搭成，它的俯视图是 ()



3. (3 分) 2021 年 5 月 15 日 7 时 18 分，天问一号探测器成功着陆距离地球逾 3 亿千米的神秘火星，在火星上首次留下中国人的印迹，这是我国航天事业发展的又一具有里程碑意义的进展．将数据 3 亿用科学记数法表示为 ()

A. 3×10^5

B. 3×10^6

C. 3×10^7

D. 3×10^8

4. (3 分) 在平面直角坐标系 xOy 中，点 $M(-4, 2)$ 关于 x 轴对称的点的坐标是 ()

A. $(-4, 2)$

B. $(4, 2)$

C. $(-4, -2)$

D. $(4, -2)$

5. (3 分) 下列计算正确的是 ()

A. $3mn - 2mn = 1$

B. $(m^2n^3)^2 = m^4n^6$

C. $(-m)^3 \cdot m = m^4$

D. $(m+n)^2 = m^2 + n^2$

6. (3 分) 如图，四边形 $ABCD$ 是菱形，点 E, F 分别在 BC, DC 边上，添加以下条件不能判定 $\triangle ABE \cong \triangle ADF$ 的是 ()

A. $BE = DF$

B. $\angle BAE = \angle DAF$

C. $AE = AD$

D. $\angle AEB = \angle AFD$

7. (3 分) 菲尔兹奖是数学领域的一项国际大奖，常被视为数学界的诺贝尔奖，每四年颁发一次，最近一届获奖者获奖时的年龄（单位：岁）分别为：30，40，34，36，则这组数据的中位数是 ()

A. 34

B. 35

C. 36

D. 40

8. (3 分) 分式方程 $\frac{2-x}{x-3} + \frac{1}{3-x} = 1$ 的解为 ()

A. $x = 2$

B. $x = -2$

C. $x = 1$

D. $x = -1$

9. (3 分) 《九章算术》卷八方程第十题原文为：“今有甲、乙二人持钱不知其数．甲得乙半而钱五十，乙

得甲太半而亦钱五十. 问: 甲、乙持钱各几何?” 题目大意是: 甲、乙两人各带了若干钱. 如果甲得到乙所有钱的一半, 那么甲共有钱 50; 如果乙得到甲所有钱的 $\frac{2}{3}$, 那么乙也共有钱 50. 问: 甲、乙两人各带了多少钱? 设甲、乙两人持钱的数量分别为 x, y , 则可列方程组为 ()

A. $\begin{cases} x + \frac{1}{2}y = 50 \\ y + \frac{2}{3}x = 50 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x - \frac{1}{2}y = 50 \\ y - \frac{2}{3}x = 50 \end{cases}$ C. $\begin{cases} 2x + y = 50 \\ x + \frac{2}{3}y = 50 \end{cases}$ D. $\begin{cases} 2x - y = 50 \\ x - \frac{2}{3}y = 50 \end{cases}$

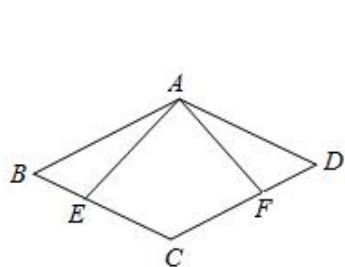
10. (3 分) 如图, 正六边形 $ABCDEF$ 的边长为 6, 以顶点 A 为圆心, AB 的长为半径画圆, 则图中阴影部分的面积为 ()

A. 4π

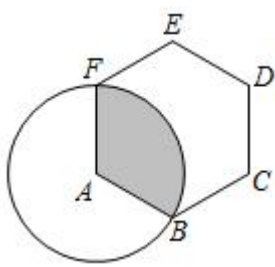
B. 6π

C. 8π

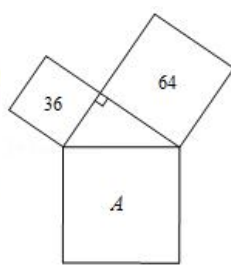
D. 12π



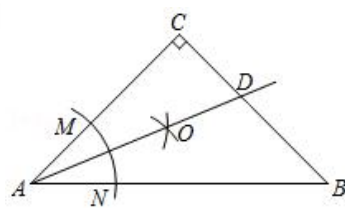
6 题图



10 题图



12 题图



14 题图

第 II 卷 (非选择题, 共 70 分) 二、填空题 (本大题共 4 个小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

11. (4 分) 因式分解: $x^2 - 4 =$ _____.

12. (4 分) 如图, 数字代表所在正方形的面积, 则 A 所代表的正方形的面积为 _____.

13. (4 分) 在平面直角坐标系 xOy 中, 若抛物线 $y = x^2 + 2x + k$ 与 x 轴只有一个交点, 则 $k =$ _____.

14. (4 分) 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AC = BC$, 按以下步骤作图: ①以点 A 为圆心, 以任意长为半径作弧, 分别交 AC, AB 于点 M, N ; ②分别以 M, N 为圆心, 以大于 $\frac{1}{2}MN$ 的长为半径作弧, 两弧在 $\angle BAC$ 内交于点 O ; ③作射线 AO , 交 BC 于点 D . 若点 D 到 AB 的距离为 1, 则 BC 的长为 _____.

三、解答题 (本大题共 6 个小题, 共 54 分, 解答过程写在答题卡上)

15. (12 分) (1) 计算: $\sqrt{4} + (1+\pi)^0 - 2\cos 45^\circ + |1 - \sqrt{2}|$. (2) 解不等式组: $\begin{cases} 5x - 2 > 3(x + 1) \text{ ①} \\ \frac{1}{2}x - 1 \leq 7 - \frac{3}{2}x \text{ ②} \end{cases}$.

16. (6 分) 先化简, 再求值: $(1 + \frac{2}{a+1}) \div \frac{a^2 + 6a + 9}{a+1}$, 其中 $a = \sqrt{3} - 3$.

17. (8 分) 为有效推进儿童青少年近视防控工作，教育部办公厅等十五部门联合制定《儿童青少年近视防控光明行动工作方案（2021 - 2025 年）》，共提出八项主要任务，其中第三项任务为强化户外活动和体育锻炼。我市各校积极落实方案精神，某学校决定开设以下四种球类的户外体育选修课程：篮球、足球、排球、乒乓球。为了解学生需求，该校随机对本校部分学生进行了“你选择哪种球类课程”的调查（要求必须选择且只能选择其中一门课程），并根据调查结果绘制成不完整的统计图表。

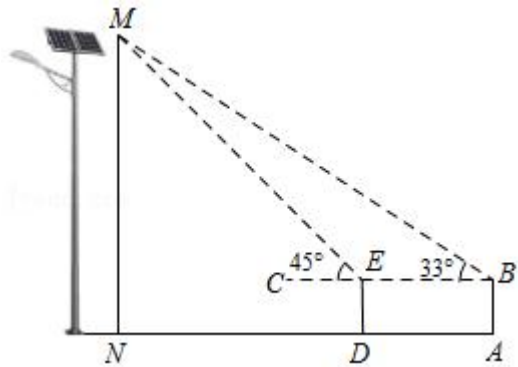
课程	人数
篮球	m
足球	21
排球	30
乒乓球	n

根据图表信息，解答下列问题：

- 分别求出表中 m, n 的值；
- 求扇形统计图中“足球”对应的扇形圆心角的度数；
- 该校共有 2000 名学生，请你估计其中选择“乒乓球”课程的学生人数。



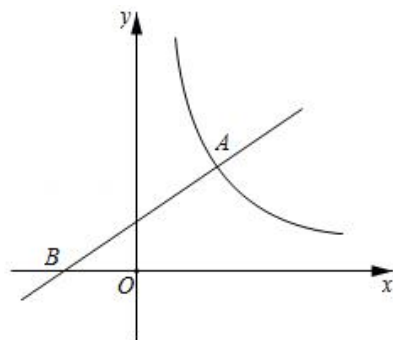
18. (8 分) 越来越多太阳能路灯的使用，既点亮了城市的风景，也是我市积极落实节能环保的举措。某校学生开展综合实践活动，测量太阳能路灯电池板离地面的高度。如图，已知测倾器的高度为 1.6 米，在测点 A 处安置测倾器，测得点 M 的仰角 $\angle MBC = 33^\circ$ ，在与点 A 相距 3.5 米的测点 D 处安置测倾器，测得点 M 的仰角 $\angle MEC = 45^\circ$ （点 A, D 与 N 在一条直线上），求电池板离地面的高度 MN 的长。（结果精确到 1 米；参考数据 $\sin 33^\circ \approx 0.54$ ， $\cos 33^\circ \approx 0.84$ ， $\tan 33^\circ \approx 0.65$ ）



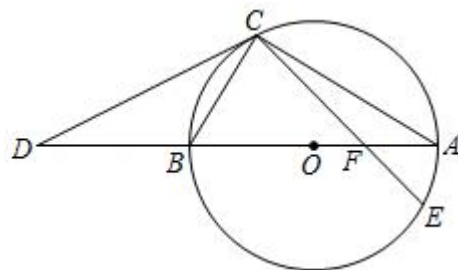
19. (10 分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y = \frac{3}{4}x + \frac{3}{2}$ 的图象与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x > 0$) 的图象相交于点 $A(a, 3)$, 与 x 轴相交于点 B .

(1) 求反比例函数的表达式;

(2) 过点 A 的直线交反比例函数的图象于另一点 C , 交 x 轴正半轴于点 D , 当 $\triangle ABD$ 是以 BD 为底的等腰三角形时, 求直线 AD 的函数表达式及点 C 的坐标.



20. (10 分) 如图, AB 为 $\odot O$ 的直径, C 为 $\odot O$ 上一点, 连接 AC , BC , D 为 AB 延长线上一点, 连接 CD , 且 $\angle BCD = \angle A$. (1) 求证: CD 是 $\odot O$ 的切线; (2) 若 $\odot O$ 的半径为 $\sqrt{5}$, $\triangle ABC$ 的面积为 $2\sqrt{5}$, 求 CD 的长; (3) 在 (2) 的条件下, E 为 $\odot O$ 上一点, 连接 CE 交线段 OA 于点 F , 若 $\frac{EF}{CF} = \frac{1}{2}$, 求 BF 的长.

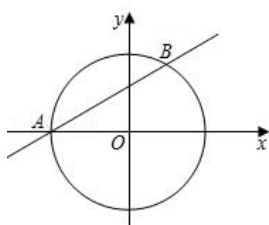


B 卷 (共 50 分) 一、填空题 (本大题共 5 个小题, 每小题 4 分, 共 20 分, 答案写在答题卡上)

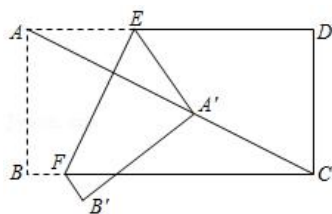
21. (4 分) 在正比例函数 $y = kx$ 中, y 的值随着 x 值的增大而增大, 则点 $P(3, k)$ 在第 _____ 象限.
22. (4 分) 若 m, n 是一元二次方程 $x^2 + 2x - 1 = 0$ 的两个实数根, 则 $m^2 + 4m + 2n$ 的值是 _____.
23. (4 分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 直线 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{2\sqrt{3}}{3}$ 与 $\odot O$ 相交于 A, B 两点, 且点 A 在 x 轴上, 则弦 AB 的长为 _____.
24. (4 分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AB = 4$, $AD = 8$, 点 E, F 分别在边 AD, BC 上, 且 $AE = 3$, 按以下步骤操作:

第一步，沿直线 EF 翻折，点 A 的对应点 A' 恰好落在对角线 AC 上，点 B 的对应点为 B' ，则线段 BF 的长为 _____；

第二步，分别在 EF ， $A'B'$ 上取点 M ， N ，沿直线 MN 继续翻折，使点 F 与点 E 重合，则线段 MN 的长为 _____.



23 题图



24 题图

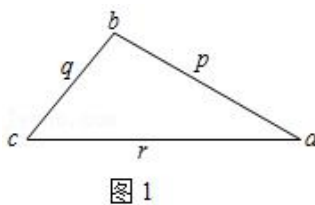


图 1

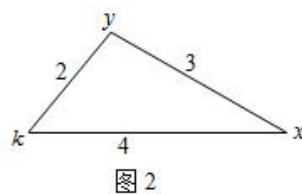


图 2

25 题图

25. (4 分) 我们对一个三角形的顶点和边都赋给一个特征值，并定义：从任意顶点出发，沿顺时针或逆时针方向依次将顶点和边的特征值相乘，再把三个乘积相加，所得之和称为此三角形的顺序旋转和或逆序旋转和。如图 1， $ar+cq+bp$ 是该三角形的顺序旋转和， $ap+bq+cr$ 是该三角形的逆序旋转和。已知某三角形的特征值如图 2，若从 1，2，3 中任取一个数作为 x ，从 1，2，3，4 中任取一个数作为 y ，则对任意正整数 k ，此三角形的顺序旋转和与逆序旋转和的差都小于 4 的概率是 _____。

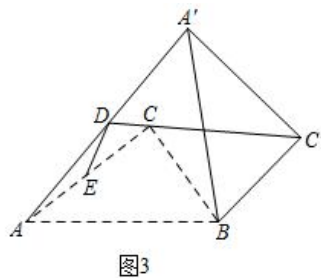
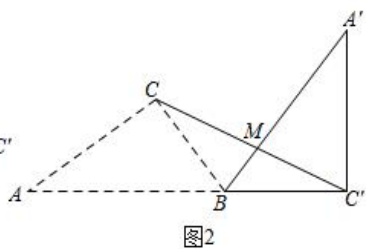
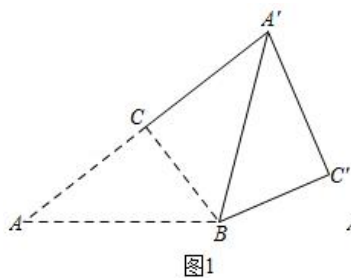
二、解答题（本大题共 3 个小题，共 30 分，答过程写在答题卡上）

26. (8 分) 为改善城市人居环境，《成都市生活垃圾管理条例》（以下简称《条例》）于 2021 年 3 月 1 日起正式施行。某区域原来每天需要处理生活垃圾 920 吨，刚好被 12 个 A 型和 10 个 B 型预处置点位进行初筛、压缩等处理。已知一个 A 型点位比一个 B 型点位每天多处理 7 吨生活垃圾。

(1) 求每个 B 型点位每天处理生活垃圾的吨数；

(2) 由于《条例》的施行，垃圾分类要求提高，在每个点位每天将少处理 8 吨生活垃圾，同时由于市民环保意识增强，该区域每天需要处理的生活垃圾比原来少 10 吨。若该区域计划增设 A 型、 B 型点位共 5 个，试问至少需要增设几个 A 型点位才能当日处理完所有生活垃圾？

27. (10分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $AB=5$, $BC=3$, 将 $\triangle ABC$ 绕点 B 顺时针旋转得到 $\triangle A'BC'$, 其中点 A, C 的对应点分别为点 A', C' . (1) 如图1, 当点 A' 落在 AC 的延长线上时, 求 AA' 的长; (2) 如图2, 当点 C' 落在 AB 的延长线上时, 连接 CC' , 交 $A'B$ 于点 M , 求 BM 的长; (3) 如图3, 连接 AA' , CC' , 直线 CC' 交 AA' 于点 D , 点 E 为 AC 的中点, 连接 DE . 在旋转过程中, DE 是否存在最小值? 若存在, 求出 DE 的最小值; 若不存在, 请说明理由.



28. (12分) 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 抛物线 $y=a(x-h)^2+k$ 与 x 轴相交于 O, A 两点, 顶点 P 的坐标为 $(2, -1)$. 点 B 为抛物线上一动点, 连接 AP, AB , 过点 B 的直线与抛物线交于另一点 C .
- (1) 求抛物线的函数表达式;
 - (2) 若点 B 的横坐标与纵坐标相等, $\angle ABC=\angle OAP$, 且点 C 位于 x 轴上方, 求点 C 的坐标;
 - (3) 若点 B 的横坐标为 t , $\angle ABC=90^\circ$, 请用含 t 的代数式表示点 C 的横坐标, 并求出当 $t<0$ 时, 点 C 的横坐标的取值范围.

