

2018 年四川省眉山市中考数学试卷

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. (3 分) 绝对值为 1 的实数共有 ()

- A. 0 个 B. 1 个 C. 2 个 D. 4 个

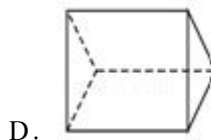
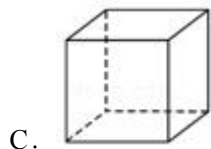
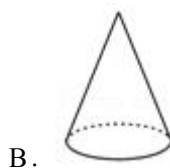
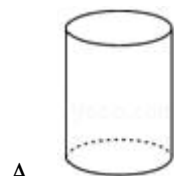
2. (3 分) 据相关报道, 开展精准扶贫工作以来, 我国约有 65000000 人摆脱贫困, 将 65000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 65×10^6 B. 0.65×10^8 C. 6.5×10^6 D. 6.5×10^7

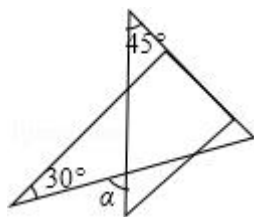
3. (3 分) 下列计算正确的是 ()

- A. $(x+y)^2 = x^2 + y^2$ B. $(-\frac{1}{2}xy^2)^3 = -\frac{1}{6}x^3y^6$
C. $x^6 \div x^3 = x^2$ D. $\sqrt{(-2)^2} = 2$

4. (3 分) 下列立体图形中, 主视图是三角形的是 ()

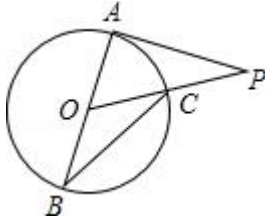


5. (3 分) 将一副直角三角板按如图所示的位置放置, 使含 30° 角的三角板的一条直角边和含 45° 角的三角板的一条直角边放在同一条直线上, 则 $\angle \alpha$ 的度数是 ()

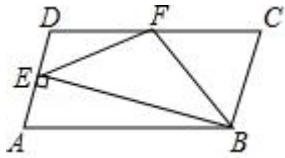


- A. 45° B. 60° C. 75° D. 85°

6. (3 分) 如图所示, AB 是 $\odot O$ 的直径, PA 切 $\odot O$ 于点 A , 线段 PO 交 $\odot O$ 于点 C , 连结 BC , 若 $\angle P = 36^\circ$, 则 $\angle B$ 等于 ()



- A. 27° B. 32° C. 36° D. 54°
7. (3分) 某校有 35 名同学参加眉山市的三苏文化知识竞赛, 预赛分数各不相同, 取前 18 名同学参加决赛. 其中一名同学知道自己的分数后, 要判断自己能否进入决赛, 只需要知道这 35 名同学分数的 ()
- A. 众数 B. 中位数 C. 平均数 D. 方差
8. (3分) 若 α, β 是一元二次方程 $3x^2 + 2x - 9 = 0$ 的两根, 则 $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta}$ 的值是 ()
- A. $\frac{4}{27}$ B. $-\frac{4}{27}$ C. $-\frac{58}{27}$ D. $\frac{58}{27}$
9. (3分) 下列命题为真命题的是 ()
- A. 两条直线被一组平行线所截, 所得的对应线段成比例
- B. 相似三角形面积之比等于相似比
- C. 对角线互相垂直的四边形是菱形
- D. 顺次连结矩形各边的中点所得的四边形是正方形
10. (3分) 我市某楼盘准备以每平方 6000 元的均价对外销售, 由于国务院有关房地产的新政策出台后, 购房者持币观望, 为了加快资金周转, 房地产开发商对价格经过连续两次下调后, 决定以每平方 4860 元的均价开盘销售, 则平均每次下调的百分率是 ()
- A. 8% B. 9% C. 10% D. 11%
11. (3分) 已知关于 x 的不等式组 $\begin{cases} x > 2a-3 \\ 2x \geq 3(x-2)+5 \end{cases}$ 仅有三个整数解, 则 a 的取值范围是 ()
- A. $\frac{1}{2} \leq a < 1$ B. $\frac{1}{2} \leq a \leq 1$ C. $\frac{1}{2} < a \leq 1$ D. $a < 1$
12. (3分) 如图, 在 $\square ABCD$ 中, $CD = 2AD$, $BE \perp AD$ 于点 E , F 为 DC 的中点, 连结 EF 、 BF , 下列结论: ① $\angle ABC = 2\angle ABF$; ② $EF = BF$; ③ $S_{\text{四边形} DEBC} = 2S_{\triangle EFB}$; ④ $\angle CFE = 3\angle DEF$, 其中正确结论的个数共有 ()



- A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

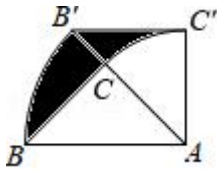
二、填空题：本大题共 6 个小题，每小题 3 分，共 18 分。请将正确答案直接填在答题卡相应的位置上

13. (3 分) 分解因式： $x^3 - 9x = \underline{\hspace{2cm}}$.

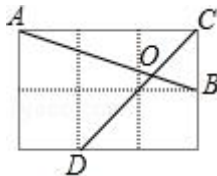
14. (3 分) 已知点 $A(x_1, y_1)$ 、 $B(x_2, y_2)$ 在直线 $y = kx + b$ 上，且直线经过第一、二、四象限，当 $x_1 < x_2$ 时， y_1 与 y_2 的大小关系为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

15. (3 分) 已知关于 x 的分式方程 $\frac{x}{x-3} - 2 = \frac{k}{x-3}$ 有一个正数解，则 k 的取值范围为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

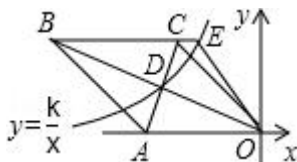
16. (3 分) 如图， $\triangle ABC$ 是等腰直角三角形， $\angle ACB = 90^\circ$ ， $AC = BC = 2$ ，把 $\triangle ABC$ 绕点 A 按顺时针方向旋转 45° 后得到 $\triangle AB'C'$ ，则线段 BC 在上述旋转过程中所扫过部分（阴影部分）的面积是 $\underline{\hspace{2cm}}$.



17. (3 分) 如图，在边长为 1 的小正方形网格中，点 A 、 B 、 C 、 D 都在这些小正方形的顶点上， AB 、 CD 相交于点 O ，则 $\tan \angle AOD = \underline{\hspace{2cm}}$.



18. (3 分) 如图，菱形 $OABC$ 的一边 OA 在 x 轴的负半轴上， O 是坐标原点， A 点坐标为 $(-10, 0)$ ，对角线 AC 和 OB 相交于点 D 且 $AC \cdot OB = 160$ 。若反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($x < 0$) 的图象经过点 D ，并与 BC 的延长线交于点 E ，则 $S_{\triangle OCE} : S_{\triangle OAB} = \underline{\hspace{2cm}}$.



三、解答题：本大题共 6 个小题，共 46 分。请把解答过程写在答题卡相应的位置上

19. (6 分) 计算： $(\pi - 2)^0 + 4\cos 30^\circ - \sqrt{12} - (-\frac{1}{2})^{-2}$.

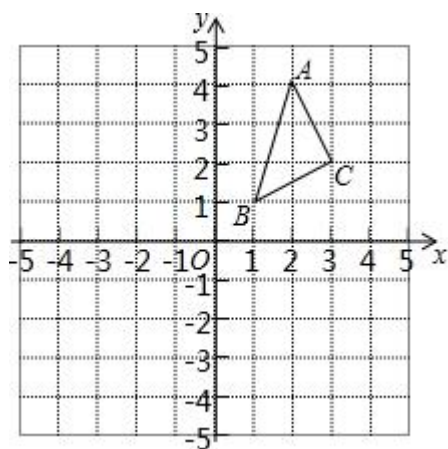
20. (6分) 先化简, 再求值: $(\frac{x-1}{x} - \frac{x-2}{x+1}) \div \frac{2x^2-x}{x^2+2x+1}$, 其中 x 满足 $x^2 - 2x - 2 = 0$.

21. (8分) 在边长为 1 个单位长度的正方形网格中建立如图所示的平面直角坐标系, $\triangle ABC$ 的顶点都在格点上, 请解答下列问题:

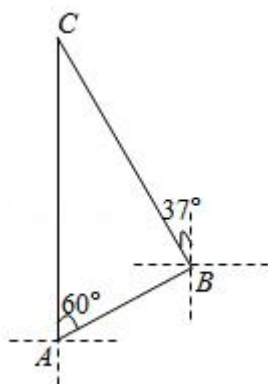
(1) 作出 $\triangle ABC$ 向左平移 4 个单位长度后得到的 $\triangle A_1B_1C_1$, 并写出点 C_1 的坐标;

(2) 作出 $\triangle ABC$ 关于原点 O 对称的 $\triangle A_2B_2C_2$, 并写出点 C_2 的坐标;

(3) 已知 $\triangle ABC$ 关于直线 l 对称的 $\triangle A_3B_3C_3$ 的顶点 A_3 的坐标为 $(-4, -2)$, 请直接写出直线 l 的函数解析式.



22. (8分) 知识改变世界, 科技改变生活. 导航装备的不断更新极大方便了人们的出行. 如图, 某校组织学生乘车到黑龙滩 (用 C 表示) 开展社会实践活动, 车到达 A 地后, 发现 C 地恰好在 A 地的正北方向, 且距离 A 地 13 千米, 导航显示车辆应沿北偏东 60° 方向行驶至 B 地, 再沿北偏西 37° 方向行驶一段距离才能到达 C 地, 求 B 、 C 两地的距离. (参考数据: $\sin 53^\circ \approx \frac{4}{5}$, $\cos 53^\circ \approx \frac{3}{5}$, $\tan 53^\circ \approx \frac{4}{3}$)



23. (9分) 为了推进球类运动的发展, 某校组织校内球类运动会, 分篮球、足球、排球、羽毛球、乒乓球五项, 要求每位学生必须参加一项并且只能参加一项, 某班有一名学生

根据自己了解的班内情况绘制了如图所示的不完整统计表和扇形统计图.

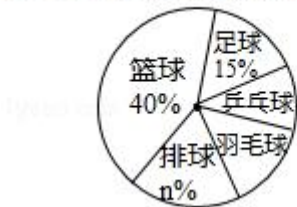
某班参加球类活动人数统计表

项目	篮球	足球	排球	羽毛球	乒乓球
人数	m	6	8	6	4

请根据图表中提供的信息, 解答下列问题:

- (1) 图表中 $m =$ _____, $n =$ _____;
- (2) 若该校学生共有 1000 人, 则该校参加羽毛球活动的人数约为 _____ 人;
- (3) 该班参加乒乓球活动的 4 位同学中, 有 3 位男同学 (分别用 A, B, C 表示) 和 1 位女同学 (用 D 表示), 现准备从中选出两名同学参加双打比赛, 用树状图或列表法求出恰好选出一男一女的概率.

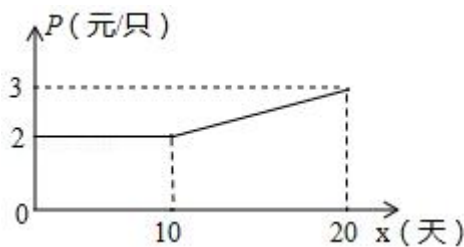
某班参加球类活动人数情况扇形统计图



24. (9 分) 传统的端午节即将来临, 某企业接到一批粽子生产任务, 约定这批粽子的出厂价为每只 4 元, 按要求在 20 天内完成. 为了按时完成任务, 该企业招收了新工人, 设新工人李明第 x 天生产的粽子数量为 y 只, y 与 x 满足如下关系:

$$y = \begin{cases} 34x & (0 \leq x \leq 6) \\ 20x + 80 & (6 < x \leq 20) \end{cases}$$

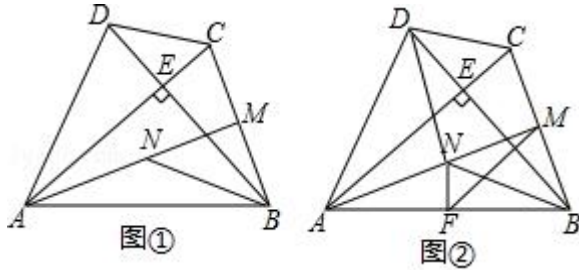
- (1) 李明第几天生产的粽子数量为 280 只?
- (2) 如图, 设第 x 天生产的每只粽子的成本是 p 元, p 与 x 之间的关系可用图中的函数图象来刻画. 若李明第 x 天创造的利润为 w 元, 求 w 与 x 之间的函数表达式, 并求出第几天的利润最大? 最大利润是多少元? (利润 = 出厂价 - 成本)



四、解答题: 本大题共 2 个小题, 共 20 分. 请把解答过程写在答题卡相应的位置上

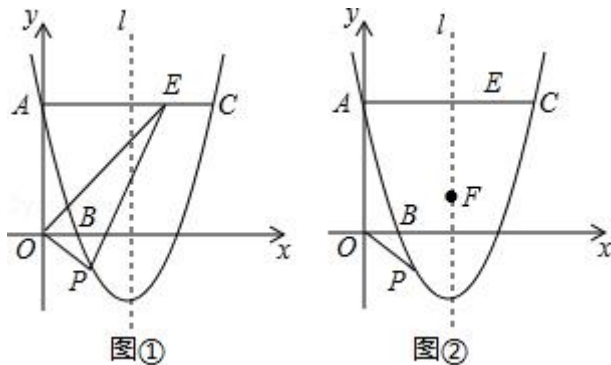
25. (9 分) 如图①, 在四边形 $ABCD$ 中, $AC \perp BD$ 于点 E , $AB = AC = BD$, 点 M 为 BC 中点, N 为线段 AM 上的点, 且 $MB = MN$.

- (1) 求证: BN 平分 $\angle ABE$;
- (2) 若 $BD = 1$, 连结 DN , 当四边形 $DNBC$ 为平行四边形时, 求线段 BC 的长;
- (3) 如图②, 若点 F 为 AB 的中点, 连结 FN 、 FM , 求证: $\triangle MFN \sim \triangle BDC$.



26. (11 分) 如图①, 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象经过点 $A(0, 3)$ 、 $B(1, 0)$, 其对称轴为直线 $l: x = 2$, 过点 A 作 $AC \parallel x$ 轴交抛物线于点 C , $\angle AOB$ 的平分线交线段 AC 于点 E , 点 P 是抛物线上的一个动点, 设其横坐标为 m .

- (1) 求抛物线的解析式;
- (2) 若动点 P 在直线 OE 下方的抛物线上, 连结 PE 、 PO , 当 m 为何值时, 四边形 $AOPE$ 面积最大, 并求出其最大值;
- (3) 如图②, F 是抛物线的对称轴 l 上的一点, 在抛物线上是否存在点 P 使 $\triangle POF$ 成为以点 P 为直角顶点的等腰直角三角形? 若存在, 直接写出所有符合条件的点 P 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2018 年四川省眉山市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 12 小题，每小题 3 分，满分 36 分）

1. 【分析】直接利用绝对值的性质得出答案.

【解答】解：绝对值为 1 的实数共有：1，-1 共 2 个.

故选：C.

【点评】此题主要考查了实数的性质以及绝对值，正确把握绝对值的性质是解题关键.

2. 【分析】科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数. 确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同. 当原数绝对值 ≥ 1 时， n 是非负数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数.

【解答】解：65000000 = 6.5×10^7 ,

故选：D.

【点评】此题考查科学记数法的表示方法. 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值.

3. 【分析】根据完全平方公式、积的乘方法则、同底数幂的除法法则和算术平方根的定义计算，判断即可.

【解答】解： $(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ ，A 错误；

$(-\frac{1}{2}xy^2)^3 = -\frac{1}{8}x^3y^6$ ，B 错误；

$x^6 \div x^3 = x^3$ ，C 错误；

$\sqrt{(-2)^2} = \sqrt{4} = 2$ ，D 正确；

故选：D.

【点评】本题考查的是完全平方公式、积的乘方、同底数幂的除法以及算术平方根的计算，掌握完全平方公式、积的乘方法则、同底数幂的除法法则和算术平方根的定义是解题的关键.

4. 【分析】根据从正面看得到的图形是主视图，可得图形的主视图.

【解答】解：A、C、D 主视图是矩形，故 A、C、D 不符合题意；

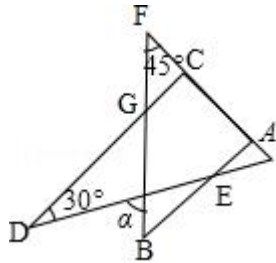
B、主视图是三角形，故 B 正确；

故选：B.

【点评】本题考查了简单几何体的三视图，圆锥的主视图是三角形.

5. 【分析】先根据三角形的内角和得出 $\angle CGF = \angle DGB = 45^\circ$ ，再利用 $\angle \alpha = \angle D + \angle DGB$ 可得答案.

【解答】解：如图，



$$\because \angle ACD = 90^\circ, \angle F = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle CGF = \angle DGB = 45^\circ,$$

$$\text{则 } \angle \alpha = \angle D + \angle DGB = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ,$$

故选：C.

【点评】本题主要考查三角形的外角的性质，解题的关键是掌握三角形的内角和定理和三角形外角的性质.

6. 【分析】直接利用切线的性质得出 $\angle OAP = 90^\circ$ ，再利用三角形内角和定理得出 $\angle AOP = 54^\circ$ ，结合圆周角定理得出答案.

【解答】解： $\because PA$ 切 $\odot O$ 于点 A ,

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

$$\because \angle P = 36^\circ,$$

$$\therefore \angle AOP = 54^\circ,$$

$$\therefore \angle B = 27^\circ.$$

故选：A.

【点评】此题主要考查了切线的性质以及圆周角定理，正确得出 $\angle AOP$ 的度数是解题关键.

7. 【分析】由于比赛取前 18 名参加决赛，共有 35 名选手参加，根据中位数的意义分析即可.

【解答】解：35 个不同的成绩按从小到大排序后，中位数及中位数之后的共有 18 个数，故只要知道自己的成绩和中位数就可以知道是否进入决赛了.

故选：B.

【点评】本题考查了统计量的选择，以及中位数意义，解题的关键是正确的求出这组数据的中位数

8. 【分析】根据根与系数的关系可得出 $\alpha+\beta = -\frac{2}{3}$ 、 $\alpha\beta = -3$ ，将其代入 $\frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta}$ 中即可求出结论.

【解答】解： $\because \alpha, \beta$ 是一元二次方程 $3x^2+2x-9=0$ 的两根，

$$\therefore \alpha+\beta = -\frac{2}{3}, \alpha\beta = -3,$$

$$\therefore \frac{\beta}{\alpha} + \frac{\alpha}{\beta} = \frac{\beta^2 + \alpha^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{(-\frac{2}{3})^2 - 2 \times (-3)}{-3} = -\frac{58}{27}.$$

故选：C.

【点评】本题考查了根与系数的关系，牢记两根之和等于 $-\frac{b}{a}$ 、两根之积等于 $\frac{c}{a}$ 是解题的关键.

9. 【分析】根据平行线分线段成比例定理、相似三角形的性质、菱形的判定定理、中点四边形的性质判断即可.

【解答】解：两条直线被一组平行线所截，所得的对应线段成比例，A是真命题；

相似三角形面积之比等于相似比的平方，B是假命题；

对角线互相垂直的平行四边形是菱形，C是假命题；

顺次连结矩形各边的中点所得的四边形是菱形，D是假命题；

故选：A.

【点评】本题考查的是命题的真假判断，正确的命题叫真命题，错误的命题叫做假命题.判断命题的真假关键是要熟悉课本中的性质定理.

10. 【分析】设平均每次下调的百分率为 x ，则两次降价后的价格为 $6000(1-x)^2$ ，根据降低率问题的数量关系建立方程求出其解即可.

【解答】解：设平均每次下调的百分率为 x ，由题意，得

$$6000(1-x)^2 = 4860,$$

解得： $x_1 = 0.1$ ， $x_2 = 1.9$ （舍去）.

答：平均每次下调的百分率为10%.

故选：C.

【点评】本题考查了一元二次方程的应用，降低率问题的数量关系的运用，一元二次方程的解法的运用，解答时根据降低率问题的数量关系建立方程是关键.

11. 【分析】根据解不等式组，可得不等式组的解，根据不等式组的解是整数，可得答案.

【解答】解：由 $x > 2a - 3$,

由 $2x \geq 3(x - 2) + 5$, 解得: $2a - 3 < x \leq 1$,

由关于 x 的不等式组 $\begin{cases} x > 2a - 3 \\ 2x \geq 3(x - 2) + 5 \end{cases}$ 仅有三个整数:

解得: $-2 \leq 2a - 3 < -1$,

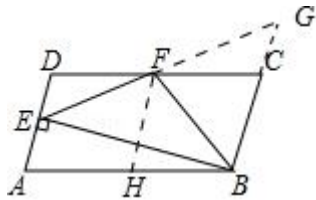
解得 $\frac{1}{2} \leq a < 1$,

故选: A.

【点评】本题考查了一元一次不等式组, 利用不等式的解得出关于 a 的不等式是解题关键.

12. 【分析】如图延长 EF 交 BC 的延长线于 G , 取 AB 的中点 H 连接 FH . 想办法证明 $EF = FG$, $BE \perp BG$, 四边形 $BCFH$ 是菱形即可解决问题;

【解答】解: 如图延长 EF 交 BC 的延长线于 G , 取 AB 的中点 H 连接 FH .



$\because CD = 2AD, DF = FC$,

$\therefore CF = CB$,

$\therefore \angle CFB = \angle CBF$,

$\because CD \parallel AB$,

$\therefore \angle CFB = \angle FBH$,

$\therefore \angle CBF = \angle FBH$,

$\therefore \angle ABC = 2\angle ABF$. 故①正确,

$\because DE \parallel CG$,

$\therefore \angle D = \angle FCG$,

$\because DF = FC, \angle DFE = \angle CFG$,

$\therefore \triangle DFE \cong \triangle CFG (ASA)$,

$\therefore FE = FG$,

$\because BE \perp AD$,

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

$\because AD \parallel BC$,

$\therefore \angle AEB = \angle EBG = 90^\circ$,
 $\therefore BF = EF = FG$, 故②正确,
 $\therefore S_{\triangle DFE} = S_{\triangle CFG}$,
 $\therefore S_{\text{四边形} DEBC} = S_{\triangle EBG} = 2S_{\triangle BEF}$, 故③正确,
 $\therefore AH = HB, DF = CF, AB = CD$,
 $\therefore CF = BH, \therefore CF \parallel BH$,
 $\therefore$ 四边形 $BCFH$ 是平行四边形,
 $\therefore CF = BC$,
 $\therefore$ 四边形 $BCFH$ 是菱形,
 $\therefore \angle BFC = \angle BFH$,
 $\therefore FE = FB, FH \parallel AD, BE \perp AD$,
 $\therefore FH \perp BE$,
 $\therefore \angle BFH = \angle EFH = \angle DEF$,
 $\therefore \angle EFC = 3\angle DEF$, 故④正确,

故选: D .

【点评】 本题考查平行四边形的性质和判定、菱形的判定和性质、直角三角形斜边中线的性质、全等三角形的判定和性质等知识, 解题的关键是学会添加常用辅助线, 构造全等三角形解决问题, 属于中考选择题中的压轴题.

二、填空题: 本大题共 6 个小题, 每小题 3 分, 共 18 分. 请将正确答案直接填在答题卡相应的位置上

13. **【分析】** 根据提取公因式、平方差公式, 可分解因式.

【解答】 解: 原式 $= x(x^2 - 9)$
 $= x(x+3)(x-3)$,
 故答案为: $x(x+3)(x-3)$.

【点评】 本题考查了因式分解, 利用了提公因式法与平方差公式, 注意分解要彻底.

14. **【分析】** 直接利用一次函数的性质分析得出答案.

【解答】 解: $\therefore$ 直线经过第一、二、四象限,
 $\therefore y$ 随 x 的增大而减小,
 $\therefore x_1 < x_2$,
 $\therefore y_1$ 与 y_2 的大小关系为: $y_1 > y_2$.

故答案为：> .

【点评】此题主要考查了一次函数图象上点的坐标特征，正确掌握一次函数增减性是解题关键.

15. 【分析】根据解分式方程的步骤，可得分式方程的解，根据分式方程的解是正数，可得不等式，解不等式，可得答案，并注意分母不分零.

【解答】解： $\frac{x}{x-3} - 2 = \frac{k}{x-3}$,

方程两边都乘以 $(x-3)$ ，得

$$x = 2(x-3) + k,$$

$$\text{解得 } x = 6 - k \neq 3,$$

关于 x 的方程 $\frac{x}{x-3} - 2 = \frac{k}{x-3}$ 有一个正数解，

$$\therefore x = 6 - k > 0,$$

$$k < 6, \text{ 且 } k \neq 3,$$

$$\therefore k \text{ 的取值范围是 } k < 6 \text{ 且 } k \neq 3.$$

故答案为： $k < 6$ 且 $k \neq 3$.

【点评】本题主要考查了解分式方程、分式方程的解、一元一次不等式等知识，能根据已知和方程的解得出 k 的范围是解此题的关键.

16. 【分析】先根据等腰直角三角形的性质得到 $\angle BAC = 45^\circ$ ， $AB = \sqrt{2}AC = 2\sqrt{2}$ ，再根据旋转的性质得 $\angle BAB' = \angle CAC' = 45^\circ$ ，则点 B' 、 C 、 A 共线，然后根据扇形面积公式计算，利用线段 BC 在上述旋转过程中所扫过部分（阴影部分）的面积 $= S_{\text{扇形 } BAB'} - S_{\text{扇形 } CAC'}$ 进行计算即可.

【解答】解： $\because \triangle ABC$ 是等腰直角三角形，

$$\therefore \angle BAC = 45^\circ, AB = \sqrt{2}AC = 2\sqrt{2},$$

$\because \triangle ABC$ 绕点 A 按顺时针方向旋转 45° 后得到 $\triangle AB'C$ ，

$$\therefore \angle BAB' = \angle CAC' = 45^\circ,$$

$\therefore$ 点 B' 、 C 、 A 共线，

$$\therefore \text{线段 } BC \text{ 在上述旋转过程中所扫过部分（阴影部分）的面积} = S_{\text{扇形 } BAB'} + S_{\triangle AB'C} - S_{\text{扇形 } CAC'}$$

$$- S_{\triangle ABC}$$

$$= S_{\text{扇形 } BAB'} - S_{\text{扇形 } CAC'}$$

$$= \frac{45 \cdot \pi \cdot (2\sqrt{2})^2}{360} - \frac{45 \cdot \pi \cdot 2^2}{360}$$

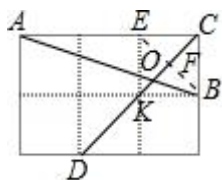
$$= \frac{1}{2}\pi.$$

故答案为 $\frac{1}{2}\pi$.

【点评】 本题考查了扇形面积的计算：阴影面积的主要思路是将不规则图形面积转化为规则图形的面积．也考查了等腰直角三角形的性质和旋转的性质．

17. **【分析】** 首先连接 BE ，由题意易得 $BF = CF$ ， $\triangle ACO \sim \triangle BKO$ ，然后由相似三角形的对应边成比例，易得 $KO:CO = 1:3$ ，即可得 $OF:CF = OF:BF = 1:2$ ，在 $\text{Rt}\triangle OBF$ 中，即可求得 $\tan \angle BOF$ 的值，继而求得答案．

【解答】 解：如图，连接 BE ，



$\because$ 四边形 $BCEK$ 是正方形，

$$\therefore KF = CF = \frac{1}{2}CK, BF = \frac{1}{2}BE, CK = BE, BE \perp CK,$$

$$\therefore BF = CF,$$

根据题意得： $AC \parallel BK$ ，

$$\therefore \triangle ACO \sim \triangle BKO,$$

$$\therefore KO:CO = BK:AC = 1:3,$$

$$\therefore KO:KF = 1:2,$$

$$\therefore KO = OF = \frac{1}{2}CF = \frac{1}{2}BF,$$

$$\text{在 } \text{Rt}\triangle OBF \text{ 中, } \tan \angle BOF = \frac{BF}{OF} = 2,$$

$$\therefore \angle AOD = \angle BOF,$$

$$\therefore \tan \angle AOD = 2.$$

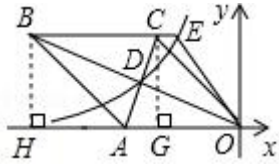
故答案为：2

【点评】 此题考查了相似三角形的判定与性质，三角函数的定义．此题难度适中，解题的关键是准确作出辅助线，注意转化思想与数形结合思想的应用．

18. **【分析】** $\triangle OAB$ 与 $\triangle OCE$ 等高，若要求两者间的面积比只需求出底边的比，由 $AO = 10$

知需求 CE 的长，即求点 E 的坐标，需先求反比例函数解析式，而反比例函数解析式可先根据菱形的面积求得点 D 的坐标，据此求解可得。

【解答】解：作 $CG \perp AO$ 于点 G ，作 $BH \perp x$ 轴于点 H ，



$$\because AC \cdot OB = 160,$$

$$\therefore S_{\text{菱形} OABC} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot OB = 80,$$

$$\therefore S_{\triangle OAC} = \frac{1}{2} S_{\text{菱形} OABC} = 40, \text{ 即 } \frac{1}{2} AO \cdot CG = 40,$$

$$\because A(-10, 0), \text{ 即 } OA = 10,$$

$$\therefore CG = 8,$$

在 $\text{Rt}\triangle OGC$ 中， $\because OC = OA = 10$ ，

$$\therefore OG = 6,$$

则 $C(-6, 8)$ ，

$$\because \triangle BAH \cong \triangle COG,$$

$$\therefore BH = CG = 8, AH = OG = 6,$$

$$\therefore B(-16, 8),$$

$\because D$ 为 BO 的中点，

$$\therefore D(-8, 4),$$

$\because D$ 在反比例函数图象上，

$$\therefore k = -8 \times 4 = -32, \text{ 即反比例函数解析式为 } y = -\frac{32}{x},$$

当 $y = 8$ 时， $x = -4$ ，

则点 $E(-4, 8)$ ，

$$\therefore CE = 2,$$

$$\therefore S_{\triangle OCE} = \frac{1}{2} \cdot CE \cdot CG = \frac{1}{2} \times 2 \times 8 = 8, S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \cdot AO \cdot BH = \frac{1}{2} \times 10 \times 8 = 40,$$

$$\therefore S_{\triangle OCE} : S_{\triangle OAB} = 1 : 5$$

故答案为：1：5。

【点评】本题主要考查反比例函数系数 k 的几何意义，解题的关键是根据菱形的性质求得其对角线交点 D 的坐标及待定系数法求反比例函数解析式。

三、解答题：本大题共 6 个小题，共 46 分。请把解答过程写在答题卡相应的位置上

19. 【分析】先计算零指数幂、代入三角函数值、化简二次根式，计算负整数指数幂，再计算乘法和加减运算可得.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：原式} &= 1 + 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 2\sqrt{3} - 4 \\ &= 1 + 2\sqrt{3} - 2\sqrt{3} - 4 \\ &= -3. \end{aligned}$$

【点评】本题主要考查实数的混合运算，解题的关键是掌握零指数幂、三角函数值、二次根式的化简及负整数指数幂.

20. 【分析】先根据分式的混合运算顺序和运算法则化简原式，再由 $x^2 - 2x - 2 = 0$ 得 $x^2 = 2x + 2$ $= 2(x + 1)$ ，整体代入计算可得.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：原式} &= \left[\frac{x^2 - 1}{x(x+1)} - \frac{x^2 - 2x}{x(x+1)} \right] \div \frac{x(2x-1)}{(x+1)^2} \\ &= \frac{2x-1}{x(x+1)} \cdot \frac{(x+1)^2}{x(2x-1)} \\ &= \frac{x+1}{x^2}, \\ \because x^2 - 2x - 2 &= 0, \\ \therefore x^2 &= 2x + 2 = 2(x+1), \\ \text{则原式} &= \frac{x+1}{2(x+1)} = \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

【点评】本题主要考查分式的化简求值，解题的关键是掌握分式的混合运算顺序和运算法则.

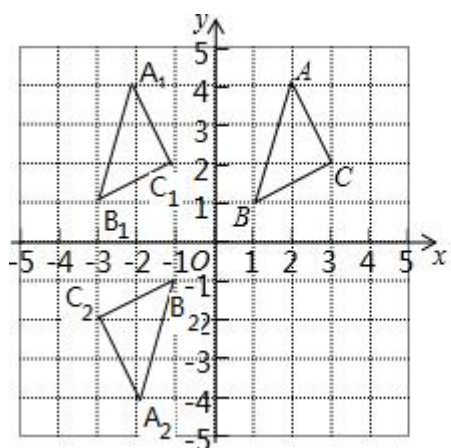
21. 【分析】(1) 利用网格特点和平移的性质写出点 A 、 B 、 C 的对应点 A_1 、 B_1 、 C_1 的坐标，然后描点得到 $\triangle A_1B_1C_1$ ；

(2) 根据关于原点中心对称的点的坐标特征写出点 A_2 、 B_2 、 C_2 的坐标，然后描点即可；

(3) 根据对称的特点解答即可.

【解答】解：(1) 如图， $\triangle A_1B_1C_1$ 为所作， $C_1(-1, 2)$ ；

(2) 如图， $\triangle A_2B_2C_2$ 为所作， $C_2(-3, -2)$ ；



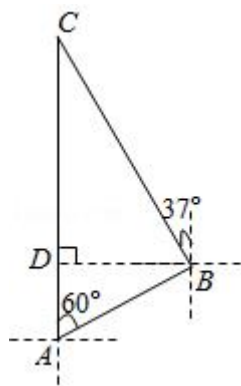
(3) 因为 A 的坐标为 $(2, 4)$, A_3 的坐标为 $(-4, -2)$,

所以直线 l 的函数解析式为 $y = -x$,

【点评】 本题考查了作图 - 旋转变换: 根据旋转的性质可知, 对应角都相等都等于旋转角, 对应线段也相等, 由此可以通过作相等的角, 在角的边上截取相等的线段的方法, 找到对应点, 顺次连接得出旋转后的图形. 也考查了轴对称变换和平移变换.

22. **【分析】** 作 $BD \perp AC$, 设 $AD = x$, 在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中求得 $BD = \sqrt{3}x$, 在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中求得 $CD = \frac{4\sqrt{3}}{3}x$, 由 $AC = AD + CD$ 建立关于 x 的方程, 解之求得 x 的值, 最后由 $BC = \frac{BD}{\cos \angle DBC}$ 可得答案.

【解答】 解: 如图, 作 $BD \perp AC$ 于点 D , 则 $\angle BAD = 60^\circ$ 、 $\angle DBC = 53^\circ$,



设 $AD = x$,

在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中, $BD = AD \tan \angle BAD = \sqrt{3}x$,

在 $\text{Rt}\triangle BCD$ 中, $CD = BD \tan \angle DBC \approx \sqrt{3}x \times \frac{4}{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3}x$,

由 $AC = AD + CD$ 可得 $x + \frac{4\sqrt{3}}{3}x = 13$,

解得: $x = 4\sqrt{3} - 3$,

$$\text{则 } BC = \frac{BD}{\cos \angle DBC} \approx \frac{\frac{\sqrt{3}x}{\frac{3}{5}}}{\frac{3}{5}} = \frac{5\sqrt{3}}{3}x = \frac{5\sqrt{3}}{3} \times (4\sqrt{3} - 3) = 20 - 5\sqrt{3},$$

即 BC 两地的距离约为 $(20 - 5\sqrt{3})$ 千米.

【点评】 此题考查了方向角问题. 此题难度适中, 解此题的关键是将方向角问题转化为解直角三角形的知识, 利用三角函数的知识求解.

23. **【分析】** (1) 根据足球的人数和百分比, 求出总人数即可解决问题;

(2) 利用样本估计总体的思想即可解决问题;

(3) 画出树状图, 根据概率公式即可求解.

【解答】 解: (1) 总人数 $= \frac{6}{15\%} = 40$ (人),

$$m = 40 - 6 - 8 - 6 - 4 = 16 \text{ (人)}, \quad n\% = \frac{8}{40} = 20\%,$$

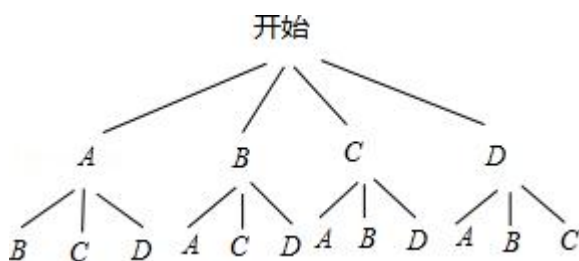
$$\therefore n = 20,$$

故答案为 16, 20;

$$(2) 1000 \times \frac{6}{40} = 150 \text{ (人)}.$$

故答案为 150.

图如图所示:



共有 12 种可能, 一男一女有 6 种可能,

$$\text{则 } P(\text{恰好选到一男一女}) = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}.$$

【点评】 本题考查的是条形统计图和扇形统计图的综合运用, 读懂统计图, 从不同的统计图中得到必要的信息是解决问题的关键. 条形统计图能清楚地表示出每个项目的数据; 扇形统计图直接反映部分占总体的百分比大小.

24. **【分析】** (1) 把 $y = 280$ 代入 $y = 20x + 80$, 解方程即可求得;

(2) 根据图象求得成本 p 与 x 之间的关系, 然后根据利润等于订购价减去成本价, 然后

整理即可得到 W 与 x 的关系式，再根据一次函数的增减性和二次函数的增减性解答；

【解答】解：（1）设李明第 x 天生产的粽子数量为 280 只，

由题意可知： $20x+80=280$ ，

解得 $x=10$ 。

答：第 10 天生产的粽子数量为 280 只。

（2）由图象得，当 $0 \leq x < 10$ 时， $p=2$ ；

当 $10 \leq x \leq 20$ 时，设 $P=kx+b$ ，

把点 $(10, 2)$ ， $(20, 3)$ 代入得， $\begin{cases} 10k+b=2 \\ 20k+b=3 \end{cases}$ ，

解得 $\begin{cases} k=0.1 \\ b=1 \end{cases}$ ，

$\therefore p=0.1x+1$ ，

① $0 \leq x \leq 6$ 时， $w=(4-2) \times 34x=68x$ ，当 $x=6$ 时， $w_{\text{最大}}=408$ （元）；

② $6 < x \leq 10$ 时， $w=(4-2) \times (20x+80)=40x+160$ ，

$\because x$ 是整数，

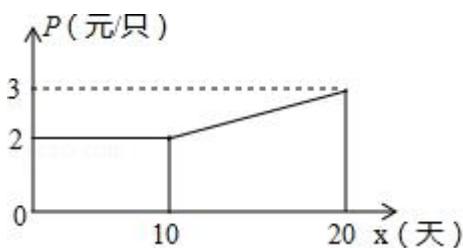
$\therefore$ 当 $x=10$ 时， $w_{\text{最大}}=560$ （元）；

③ $10 < x \leq 20$ 时， $w=(4-0.1x-1) \times (20x+80)=-2x^2+52x+240$ ，

$\because a=-2 < 0$ ，

$\therefore$ 当 $x=-\frac{b}{2a}=13$ 时， $w_{\text{最大}}=578$ （元）；

综上，当 $x=13$ 时， w 有最大值，最大值为 578。



【点评】本题考查的是二次函数在实际生活中的应用，主要是利用二次函数的增减性求最值问题，利用一次函数的增减性求最值，难点在于读懂题目信息，列出相关的函数关系式。

四、解答题：本大题共 2 个小题，共 20 分。请把解答过程写在答题卡相应的位置上

25. 【分析】（1）由 $AB=AC$ 知 $\angle ABC=\angle ACB$ ，由等腰三角形三线合一知 $AM \perp BC$ ，从而根据 $\angle MAB+\angle ABC=\angle EBC+\angle ACB$ 知 $\angle MAB=\angle EBC$ ，再由 $\triangle MBN$ 为等腰直角三角形知 $\angle EBC+\angle NBE=\angle MAB+\angle ABN=\angle MNB=45^\circ$ 可得证；

(2) 设 $BM = CM = MN = a$, 知 $DN = BC = 2a$, 证 $\triangle ABN \cong \triangle DBN$ 得 $AN = DN = 2a$, Rt $\triangle ABM$ 中利用勾股定理可得 a 的值, 从而得出答案;

(3) F 是 AB 的中点知 $MF = AF = BF$ 及 $\angle FMN = \angle MAB = \angle CBD$, 再由 $\frac{MF}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2}$ 即可得证.

【解答】解: (1) $\because AB = AC$,

$$\therefore \angle ABC = \angle ACB,$$

$\because M$ 为 BC 的中点,

$$\therefore AM \perp BC,$$

在 Rt $\triangle ABM$ 中, $\angle MAB + \angle ABC = 90^\circ$,

在 Rt $\triangle CBE$ 中, $\angle EBC + \angle ACB = 90^\circ$,

$$\therefore \angle MAB = \angle EBC,$$

又 $\because MB = MN$,

$\therefore \triangle MBN$ 为等腰直角三角形,

$$\therefore \angle MNB = \angle MBN = 45^\circ,$$

$$\therefore \angle EBC + \angle NBE = 45^\circ, \quad \angle MAB + \angle ABN = \angle MNB = 45^\circ,$$

$\therefore \angle NBE = \angle ABN$, 即 BN 平分 $\angle ABE$;

(2) 设 $BM = CM = MN = a$,

$\because$ 四边形 $DNBC$ 是平行四边形,

$$\therefore DN = BC = 2a,$$

在 $\triangle ABN$ 和 $\triangle DBN$ 中,

$$\therefore \begin{cases} AB = DB \\ \angle NBE = \angle ABN, \\ BN = BN \end{cases}$$

$\therefore \triangle ABN \cong \triangle DBN$ (SAS),

$$\therefore AN = DN = 2a,$$

在 Rt $\triangle ABM$ 中, 由 $AM^2 + MB^2 = AB^2$ 可得 $(2a+a)^2 + a^2 = 1$,

解得: $a = \pm \frac{\sqrt{10}}{10}$ (负值舍去),

$$\therefore BC = 2a = \frac{\sqrt{10}}{5};$$

(3) $\because F$ 是 AB 的中点,

$\therefore$ 在 $\text{Rt}\triangle MAB$ 中, $MF = AF = BF$,

$\therefore \angle MAB = \angle FMN$,

又 $\because \angle MAB = \angle CBD$,

$\therefore \angle FMN = \angle CBD$,

$$\therefore \frac{MF}{AB} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \frac{MF}{BD} = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2},$$

$\therefore \triangle MFN \sim \triangle BDC$.

【点评】 本题主要考查相似形的综合问题, 解题的关键是掌握等腰三角形三线合一的性质、直角三角形和平行四边形的性质及全等三角形与相似三角形的判定与性质等知识点.

26. **【分析】** (1) 利用对称性可得点 D 的坐标, 利用交点式可得抛物线的解析式;

(2) 设 $P(m, m^2 - 4m + 3)$, 根据 OE 的解析式表示点 G 的坐标, 表示 PG 的长, 根据面积和可得四边形 $AOPE$ 的面积, 利用配方法可得其最大值;

(3) 存在四种情况:

如图 3, 作辅助线, 构建全等三角形, 证明 $\triangle OMP \cong \triangle PNF$, 根据 $|OM| = |PN|$, 列方程可得点 P 的坐标; 同理可得其他图形中点 P 的坐标.

【解答】 解: (1) 如图 1, 设抛物线与 x 轴的另一个交点为 D ,

由对称性得: $D(3, 0)$,

设抛物线的解析式为: $y = a(x - 1)(x - 3)$,

把 $A(0, 3)$ 代入得: $3 = 3a$,

$$a = 1,$$

$\therefore$ 抛物线的解析式: $y = x^2 - 4x + 3$;

(2) 如图 2, $\because \triangle AOE$ 的面积是定值, 所以当 $\triangle OEP$ 面积最大时, 四边形 $AOPE$ 面积最大,

设 $P(m, m^2 - 4m + 3)$,

$\because OE$ 平分 $\angle AOB$, $\angle AOB = 90^\circ$,

$\therefore \angle AOE = 45^\circ$,

$\therefore \triangle AOE$ 是等腰直角三角形,

$\therefore AE = OA = 3$,

$$\therefore E(3, 3),$$

易得 OE 的解析式为: $y = x$,

过 P 作 $PG \parallel y$ 轴, 交 OE 于点 G ,

$$\therefore G(m, m),$$

$$\therefore PG = m - (m^2 - 4m + 3) = -m^2 + 5m - 3,$$

$$\therefore S_{\text{四边形}AOPE} = S_{\triangle AOE} + S_{\triangle POE},$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 + \frac{1}{2} PG \cdot AE,$$

$$= \frac{9}{2} + \frac{1}{2} \times 3 \times (-m^2 + 5m - 3),$$

$$= -\frac{3}{2}m^2 + \frac{15}{2}m,$$

$$= -\frac{3}{2}\left(m - \frac{5}{2}\right)^2 + \frac{75}{8},$$

$$\therefore -\frac{3}{2} < 0,$$

$$\therefore \text{当 } m = \frac{5}{2} \text{ 时, } S \text{ 有最大值是 } \frac{75}{8};$$

(3) 分四种情况:

①当 P 在对称轴的左边, 且在 x 轴下方时, 如图 3, 过 P 作 $MN \perp y$ 轴, 交 y 轴于 M , 交 l 于 N ,

$\therefore \triangle OPF$ 是等腰直角三角形, 且 $OP = PF$,

易得 $\triangle OMP \cong \triangle PNF$,

$$\therefore OM = PN,$$

$$\therefore P(m, m^2 - 4m + 3),$$

$$\text{则 } -m^2 + 4m - 3 = 2 - m,$$

$$\text{解得: } m = \frac{5+\sqrt{5}}{2} \text{ (舍) 或 } \frac{5-\sqrt{5}}{2},$$

$$\therefore P \text{ 的坐标为 } \left(\frac{5-\sqrt{5}}{2}, \frac{1-\sqrt{5}}{2}\right);$$

②当 P 在对称轴的左边, 且在 x 轴上方时, 如图 3,

$$\text{同理得: } 2 - m = m^2 - 4m + 3,$$

$$\text{解得: } m_1 = \frac{3+\sqrt{5}}{2} \text{ (舍) 或 } m_2 = \frac{3-\sqrt{5}}{2},$$

③当 P 在对称轴的右边, 且在 x 轴下方时,

如图 4, 过 P 作 $MN \perp x$ 轴于 N , 过 F 作 $FM \perp MN$ 于 M ,

同理得 $\triangle ONP \cong \triangle PMF$,

$$\therefore PN = FM,$$

$$\text{则 } -m^2 + 4m - 3 = m - 2,$$

$$\text{解得: } x = \frac{3+\sqrt{5}}{2} \text{ 或 } \frac{3-\sqrt{5}}{2} \text{ (舍);}$$

$$P \text{ 的坐标为 } \left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}, \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right);$$

④当 P 在对称轴的右边, 且在 x 轴上方时,

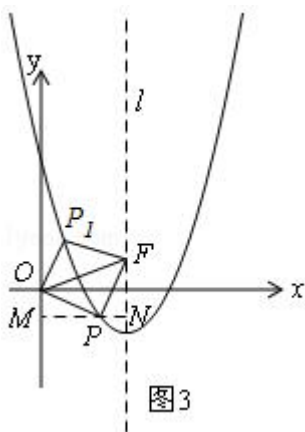
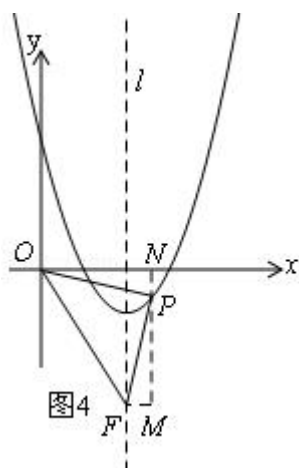
$$\text{同理得 } m^2 - 4m + 3 = m - 2,$$

$$\text{解得: } m = \frac{5+\sqrt{5}}{2} \text{ 或 } \frac{5-\sqrt{5}}{2} \text{ (舍)}$$

$$P \text{ 的坐标为: } \left(\frac{5+\sqrt{5}}{2}, \frac{\sqrt{5}+1}{2} \right);$$

综上所述, 点 P 的坐标是: $\left(\frac{5+\sqrt{5}}{2}, \frac{\sqrt{5}+1}{2} \right)$ 或 $\left(\frac{5-\sqrt{5}}{2}, \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)$ 或 $\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}, \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)$

或 $\left(\frac{3-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)$.



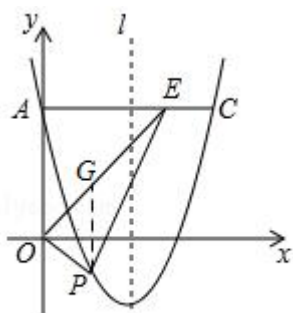


图2

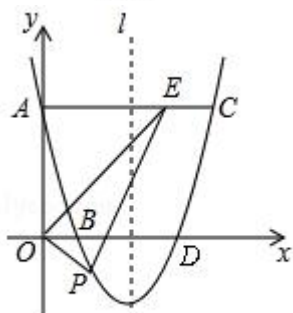


图1

【点评】 本题属于二次函数综合题，主要考查了二次函数的综合应用，相似三角形的判定与性质以及解一元二次方程的方法，解第（2）问时需要运用配方法，解第（3）问时需要运用分类讨论思想和方程的思想解决问题．