

潜江 天门 仙桃 江汉 油田 2023 年初中学业水平考试 (中考)

数学试卷

(本卷共 6 页, 满分 120 分, 考试时间 120 分钟)

注意事项:

1. 答题前, 考生务必将自己的姓名, 准考证号填写在试卷第 1 页装订线内和答题卡上, 并在答题卡的规定位置贴好条形码, 核准姓名和准考证号.
2. 选择题的答案选出后, 必须使用 2B 铅笔把答题卡上对应的答案标号涂黑. 如需改动, 先用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号. 非选择题答案必须使用 0.5mm 黑色墨水签字笔填写在答题卡对应的区域内, 写在本试卷上无效.
3. 考试结束后, 请将本试卷和答题卡一并交回.

一、选择题 (本大题共 10 个小题, 每小题 3 分, 满分 30 分. 在下列每个小题给出的四个答案中有且只有一个正确答案, 请将正确答案的字母代号在答题卡上涂黑, 涂错或不涂均为零分)

1. $-\frac{3}{2}$ 的绝对值是 ()

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

【答案】D

【解析】

【分析】根据绝对值的性质即可求出答案.

【详解】解: $\because \left| -\frac{3}{2} \right| = \frac{3}{2}$.

故选: D.

【点睛】本题考查了绝对值, 解题的关键在于熟练掌握绝对值的性质, 负数的绝对值等于这个负数的相反数.

2. 2023 年全国高考报名人数约 12910000 人, 数 12910000 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.1291×10^8 B. 1.291×10^7 C. 1.291×10^8 D. 12.91×10^7

【答案】B

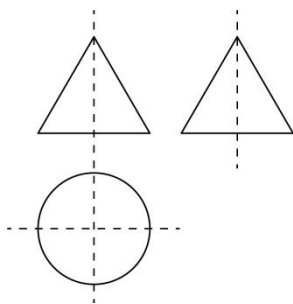
【解析】

【分析】用科学记数法表示较大的数时, 一般形式为 $a \times 10^n$, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数, 据此判断即可.【详解】解: 数 12910000 用科学记数法表示为 1.291×10^7 .

故选：B.

【点睛】本题考查了科学记数法，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. 确定 n 的值时，要看把原来的数，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.

3. 如图是一个立体图形的三视图，该立体图形是 ()



A. 三棱柱

B. 圆柱

C. 三棱锥

D. 圆锥

【答案】D

【解析】

【分析】根据主视图和左视图确定是柱体、锥体、球体，再由俯视图确定具体形状.

【详解】解：由主视图和左视图为三角形判断出是锥体，
根据俯视图是圆可判断出这个几何体应该是圆锥.

故选：D.

【点睛】本题考查了由物体的三种视图确定几何体的形状，考查了学生的思考能力和对几何体三种视图的空间想象能力和综合能力.

4. 不等式组 $\begin{cases} 3x-1 \geq x+1 \\ x+4 > 4x-2 \end{cases}$ 的解集是 ()

A. $1 \leq x < 2$

B. $x \leq 1$

C. $x > 2$

D. $1 < x \leq 2$

【答案】A

【解析】

【分析】先求出每个不等式的解集，再根据“同大取大，同小取小，大小小大中间找，大大小小找不到（无解）”求出不等式组的解集.

【详解】解： $\begin{cases} 3x-1 \geq x+1 \text{ ①} \\ x+4 > 4x-2 \text{ ②} \end{cases}$

解不等式①得： $x \geq 1$,

解不等式②得： $x < 2$,

$\therefore$ 不等式组的解集为 $1 \leq x < 2$,

故选 A.

【点睛】 本题主要考查了解一元一次不等式组，正确求出每个不等式的解集是解题的关键.

5. 某班 9 名学生参加定点投篮测试，每人投篮 10 次，投中的次数统计如下：3, 6, 4, 6, 4, 3, 6, 5, 7. 这组数据的中位数和众数分别是 ()

- A. 5, 4 B. 5, 6 C. 6, 5 D. 6, 6

【答案】 B

【解析】

【分析】 根据中位数和众数的定义即可求出答案.

【详解】 解： ∵ 这组数据 3, 6, 4, 6, 4, 3, 6, 5, 7 中出现次数最多的是 6,

∴ 众数是 6.

∵ 将这组数据 3, 6, 4, 6, 4, 3, 6, 5, 7 按从小到大顺序排列是 3, 3, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 7,

∴ 中位数为： 5.

故选： B

【点睛】 本题考查了中位数和众数，解题的关键在于熟练掌握中位数和众数的概念，中位数是指将一组数据按大小顺序排列，若一组数据为奇数个，处在最中间位置的一个数叫做这组数据的中位数；若一组数据是偶数，则处在最中间的两个数的平均数为这组数据的中位数；众数指的是在一组数据中出现次数最多的数叫做这组数据的众数.

6. 在反比例函数 $y = \frac{4-k}{x}$ 的图象上有两点 $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$ ，当 $x_1 < 0 < x_2$ 时，有 $y_1 < y_2$ ，则 k 的取值范围是 ()

- A. $k < 0$ B. $k > 0$ C. $k < 4$ D. $k > 4$

【答案】 C

【解析】

【分析】 根据题意可得反比例函数 $y = \frac{4-k}{x}$ 的图象在一三象限，进而可得 $4-k > 0$ ，解不等式即可求解.

【详解】 解： ∵ 当 $x_1 < 0 < x_2$ 时，有 $y_1 < y_2$ ，

∴ 反比例函数 $y = \frac{4-k}{x}$ 的图象在一三象限，

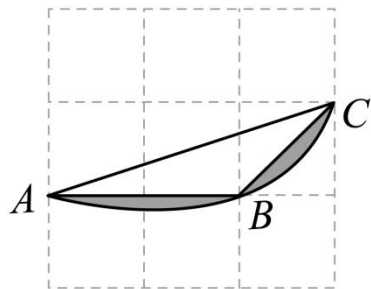
∴ $4-k > 0$

解得： $k < 4$ ，

故选：C.

【点睛】本题考查了反比例函数图象的性质，根据题意得出反比例函数 $y = \frac{4-k}{x}$ 的图象在一三象限是解题的关键.

7. 如图，在 3×3 的正方形网格中，小正方形的顶点称为格点，顶点均在格点上的图形称为格点图形，图中的圆弧为格点 $\triangle ABC$ 外接圆的一部分，小正方形边长为 1，图中阴影部分的面积为（ ）



A. $\frac{5}{2}\pi - \frac{7}{4}$

B. $\frac{5}{2}\pi - \frac{7}{2}$

C. $\frac{5}{4}\pi - \frac{7}{4}$

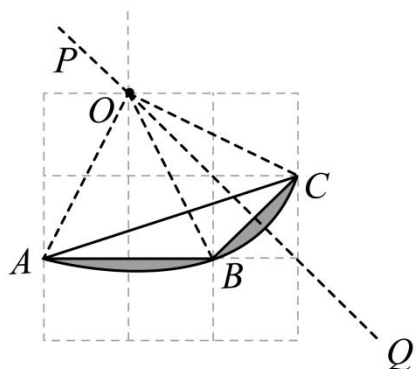
D. $\frac{5}{4}\pi - \frac{7}{2}$

【答案】D

【解析】

【分析】根据网格的特点作 AB 的垂直平分线 MN ，作 BC 的垂直平分线 PQ ，设 MN 与 PQ 相交于点 O ，连接 OA ， OB ， OC ，则点 O 是 $\triangle ABC$ 外接圆的圆心，先根据勾股定理的逆定理证明 $\triangle AOC$ 是直角三角形，从而可得 $\angle AOC = 90^\circ$ ，然后根据 $S_{\text{阴影}} = S_{\text{扇形}AOC} - S_{\triangle AOC} - S_{\triangle ABC}$ ，进行计算即可解答.

【详解】解：如图：作 AB 的垂直平分线 MN ，作 BC 的垂直平分线 PQ ，设 MN 与 PQ 相交于点 O ，连接 OA ， OB ， OC ，则点 O 是 $\triangle ABC$ 外接圆的圆心，



由题意得： $OA^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ ， $OC^2 = 1^2 + 2^2 = 5$ ， $AC^2 = 1^2 + 3^2 = 10$ ，

$$\therefore OA^2 + OC^2 = AC^2,$$

$\therefore \triangle AOC$ 是直角三角形，

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

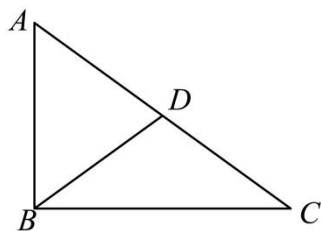
$$\therefore AO = OC = \sqrt{5},$$

$$\begin{aligned}\therefore S_{\text{阴影}} &= S_{\text{扇形}AOC} - S_{\triangle AOC} - S_{\triangle ABC} \\&= \frac{90\pi \times (\sqrt{5})^2}{360} - \frac{1}{2}OA \cdot OC - \frac{1}{2}AB \cdot 1 \\&= \frac{5\pi}{4} - \frac{1}{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{5} - \frac{1}{2} \times 2 \times 1 \\&= \frac{5\pi}{4} - \frac{5}{2} - 1 \\&= \frac{5}{4}\pi - \frac{7}{2},\end{aligned}$$

故选：D.

【点睛】本题考查了三角形的外接圆与外心，扇形面积的计算，根据题目的已知条件并结合图形添加适当的辅助线是解题的关键.

8. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $AB = 3$ ， $BC = 4$ ，点 D 在边 AC 上，且 BD 平分 $\triangle ABC$ 的周长，则 BD 的长是（ ）



- A. $\sqrt{5}$ B. $\sqrt{6}$ C. $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ D. $\frac{3\sqrt{6}}{4}$

【答案】C

【解析】

【分析】如图所示，过点 B 作 $BE \perp AC$ 于 E ，利用勾股定理求出 $AC = 5$ ，进而利用等面积法求出 $BE = \frac{12}{5}$ ，则可求出 $AE = \frac{9}{5}$ ，再由 BD 平分 $\triangle ABC$ 的周长，求出 $AD = 3$ ， $CD = 2$ ，进而得到 $DE = \frac{6}{5}$ ，则由勾股定理得 $BD = \sqrt{BE^2 + DE^2} = \frac{6\sqrt{5}}{5}$.

【详解】解：如图所示，过点 B 作 $BE \perp AC$ 于 E ，

$\therefore$ 在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC = 90^\circ$ ， $AB = 3$ ， $BC = 4$ ，

$\therefore AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = 5$ ，

$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot BE = \frac{1}{2} BC \cdot AC,$$

$$\therefore BE = \frac{AB \cdot BC}{AC} = \frac{12}{5},$$

$$\therefore AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \frac{9}{5},$$

$\therefore BD$ 平分 $\triangle ABC$ 的周长,

$$\therefore AD + AB = BC + CD, \text{ 即 } AD + 3 = CD + 4,$$

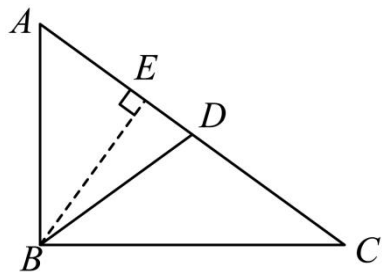
$$\text{又 } \because AD + CD = AC = 5,$$

$$\therefore AD = 3, \quad CD = 2,$$

$$\therefore DE = AD - AE = \frac{6}{5},$$

$$\therefore BD = \sqrt{BE^2 + DE^2} = \frac{6\sqrt{5}}{5},$$

故选 C.



【点睛】本题主要考查了勾股定理，正确作出辅助线构造直角三角形是解

题的关键.

9. 抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a < 0$) 与 x 轴相交于点 $A(-3, 0)$, $B(1, 0)$. 下列结论:

① $abc < 0$; ② $b^2 - 4ac > 0$; ③ $3b + 2c = 0$; ④ 若点 $P(m-2, y_1)$, $Q(m, y_2)$ 在抛物线上, 且 $y_1 < y_2$,

则 $m \leq -1$. 其中正确的结论有()

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 4 个

【答案】B

【解析】

【分析】二次函数整理得 $y = ax^2 + 2ax - 3a$, 推出 $b < 0$, $c > 0$, 可判断①错误; 根据二次函数的图象与 x 轴的交点个数可判断②正确; 由 $b = 2a$, $c = -3a$, 代入 $3b + 2c$ 可判断③正确; 根据二次函数的性质及数形结合思想可判断④错误.

【详解】解: ①由题意得: $y = ax^2 + bx + c = a(x+3)(x-1) = ax^2 + 2ax - 3a$,

$$\therefore b = 2a, \quad c = -3a,$$

$$\therefore a < 0,$$

$$\therefore b < 0, c > 0,$$

$$\therefore abc > 0, \text{ 故①错误;}$$

$$\text{②} \because \text{抛物线 } y = ax^2 + bx + c (a < 0) \text{ 与 } x \text{ 轴相交于点 } A(-3, 0), B(1, 0).$$

$$\therefore ax^2 + bx + c = 0 \text{ 有两个不相等的实数根,}$$

$$\therefore \Delta = b^2 - 4ac > 0, \text{ 故②正确;}$$

$$\text{③} \because b = 2a, c = -3a,$$

$$\therefore 3b + 2c = 6a - 6a = 0, \text{ 故③正确;}$$

$$\text{④} \because \text{抛物线 } y = ax^2 + bx + c (a < 0) \text{ 与 } x \text{ 轴相交于点 } A(-3, 0), B(1, 0).$$

$$\therefore \text{抛物线的对称轴为: } x = -1,$$

$$\text{当点 } P(m-2, y_1), Q(m, y_2) \text{ 在抛物线上, 且 } y_1 < y_2,$$

$$\therefore m \leq -1 \text{ 或 } \begin{cases} m-2 < -1 < m \\ -1-(m-2) > m-(-1) \end{cases},$$

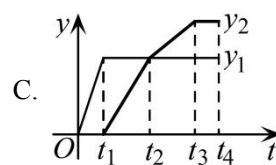
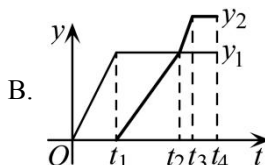
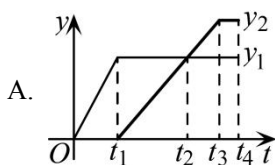
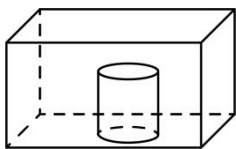
$$\text{解得: } m < 0, \text{ 故④错误,}$$

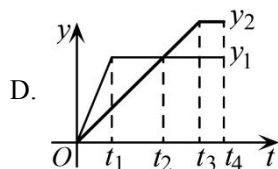
综上, ②③正确, 共 2 个,

故选: B.

【点睛】本题考查了二次函数与系数的关系, 掌握二次函数的性质及数形结合思想是解题的关键.

10. 如图, 长方体水池内有一无盖圆柱形铁桶, 现用水管往铁桶中持续匀速注水, 直到长方体水池有水溢出一会儿为止. 设注水时间为 t , y_1 (细实线) 表示铁桶中水面高度, y_2 (粗实线) 表示水池中水面高度 (铁桶高度低于水池高度, 铁桶底面积小于水池底面积的一半, 注水前铁桶和水池内均无水), 则 y_1, y_2 随时间 t 变化的函数图象大致为 ()





【答案】C

【解析】

【分析】根据特殊点的实际意义即可求出答案.

【详解】解：根据图象知， $t=t_1$ 时，铁桶注满了水， $0 \leq t \leq t_1$ ， y_1 是一条斜线段， $t > t_1$ ， y_1 是一条水平线段，

当 $t=t_1$ 时，长方体水池开始注入水；当 $t=t_2$ 时，长方体水池中的水没过铁桶，水池中水面高度比之开始变得平缓；当 $t=t_3$ 时，长方体水池满了水，

$\therefore y_2$ 开始是一段陡线段，后变缓，最后是一条水平线段，

观察函数图象，选项C符合题意，

故选：C.

【点睛】本题主要考查了函数图象的读图能力. 要能根据函数图象的性质和图象上的数据分析得出函数的类型和所需要的条件，结合实际意义得到正确的结论.

二、填空题（本大题共5个小题，每小题3分，满分15分，请将答案直接填在答题卡对应的横线上）

11. 计算 $4^{-1} - \sqrt{\frac{1}{16}} + (3 - \sqrt{2})^0$ 的结果是_____.

【答案】1

【解析】

【分析】先计算零指数幂，负整数指数幂和化简二次根式，然后计算加减法即可.

【详解】解： $4^{-1} - \sqrt{\frac{1}{16}} + (3 - \sqrt{2})^0$
 $= \frac{1}{4} - \frac{1}{4} + 1$
 $= 1,$

故答案为：1.

【点睛】本题主要考查了化简二次根式，零指数幂和负整数指数幂，正确计算是解题的关键.

12. 在平面直角坐标系 xOy 中，若反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象经过点 $A(-1, -2)$ 和点 $B(2, m)$ ，则 $\triangle AOB$ 的面积为_____.

【答案】 $\frac{3}{2}$

【解析】

【分析】利用待定系数法求出反比例函数解析式，从而求出 B 点坐标，画图，最后利用割补法即可求出 $\triangle AOB$ 的面积.

【详解】解：∵ 反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象经过点 $A(-1, -2)$ ，

$$\therefore -2 = \frac{k}{-1},$$

$$\therefore k = 2.$$

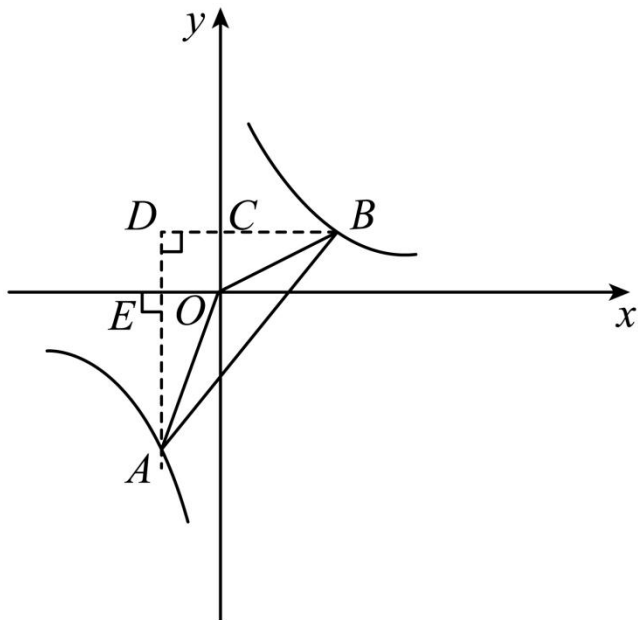
$$\therefore \text{反比例函数为：} y = \frac{2}{x}.$$

∵ 反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象经过点 $B(2, m)$ ，

$$\therefore m = \frac{2}{2} = 1,$$

$$\therefore B(2, 1).$$

∴ 如图所示，过点 A 作 $AE \perp x$ 于 E ，过点 B 作 $BD \perp AE$ 的延长线于 D ，设 BD 与 y 轴的交点为 C ，



$$\therefore B(2, 1), A(-1, -2),$$

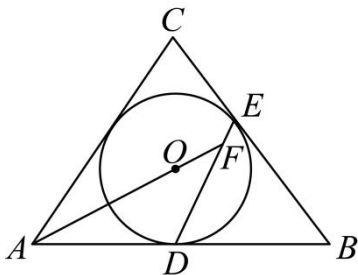
$$\therefore BD = BC + CD = 2 + 1 = 3, AD = AE + DE = 2 + 1 = 3, OE = OC = DE = 1,$$

$$\therefore S_{\triangle AOB} = S_{\triangle ABD} - S_{\triangle AOE} - S_{\text{梯形}OEBD} = \frac{3 \times 3}{2} - \frac{2 \times 1}{2} - \frac{(1+3) \times 1}{2} = \frac{3}{2}.$$

故答案为： $\frac{3}{2}$.

【点睛】 本题考查了反比例函数，涉及到待定系数求解析式，反比例函数与三角形面积问题，解题的关键需要画出图形以及利用割补法求出面积.

13. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 70^\circ$ ， $\triangle ABC$ 的内切圆 $\odot O$ 与 AB ， BC 分别相切于点 D ， E ， 连接 DE ， AO 的延长线交 DE 于点 F ， 则 $\angle AFD =$ _____.



【答案】 35° ## 35 度

【解析】

【分析】 如图所示，连接 OE ， OD ， OB ， 设 OB 、 DE 交于 H ， 由内切圆的定义结合三角形内角和定理求出 $\angle AOB = 125^\circ$ ， 再由切线长定理得到 $BD = BE$ ， 进而推出 OB 是 DE 的垂直平分线， 即 $\angle OHF = 90^\circ$ ， 则 $\angle AFD = \angle AOH - \angle OHF = 35^\circ$.

【详解】 解： 如图所示， 连接 OE ， OD ， OB ， 设 OB 、 DE 交于 H ，

$\because \odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的内切圆，

$\therefore OA$ 、 OB 分别是 $\angle CAB$ 、 $\angle CBA$ 的角平分线，

$$\therefore \angle OAB = \frac{1}{2} \angle CAB, \quad \angle OBA = \frac{1}{2} \angle CBA,$$

$$\because \angle ACB = 70^\circ,$$

$$\therefore \angle CAB + \angle CBA = 180^\circ - \angle ACB = 110^\circ,$$

$$\therefore \angle OAB + \angle OBA = \frac{1}{2} \angle CBA + \frac{1}{2} \angle CAB = 55^\circ,$$

$$\therefore \angle AOB = 180^\circ - \angle OAB - \angle OBA = 125^\circ,$$

$\because \odot O$ 与 AB ， BC 分别相切于点 D ， E ，

$$\therefore BD = BE,$$

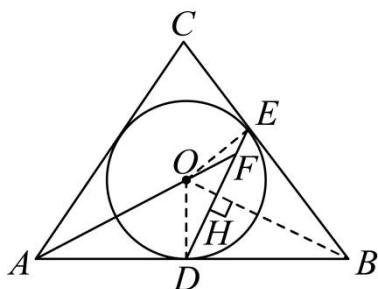
$$\text{又} \because OD = OE,$$

$\therefore OB$ 是 DE 的垂直平分线，

$$\therefore OB \perp DE, \text{ 即 } \angle OHF = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle AFD = \angle AOH - \angle OHF = 35^\circ,$$

故答案为： 35° 。



【点睛】本题主要考查了三角形内切圆，切线长定理，三角形内角和定理，

线段垂直平分线的判定，三角形外角的性质，正确作出辅助线是解题的关键。

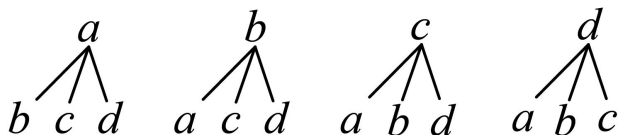
14. 有四张背面完全相同的卡片，正面分别画了等腰三角形，平行四边形，正五边形，圆，现将卡片背面朝上并洗匀，从中随机抽取一张，记下卡片上的图形后（不放回），再从中随机抽取一张，则抽取的两张卡片上的图形都是中心对称图形的概率为_____。

【答案】  $\frac{1}{6}$

【解析】

【分析】用树状图表示所有情况的结果，然后找出抽取的两张卡片上的图形都是中心对称图形的情况，最后根据概率公式计算即可。

【详解】解：分别用 a ， b ， c ， d 表示等腰三角形，平行四边形，正五边形，圆，画树状图如下：



依题意和由图可知，共有 12 种等可能的结果数，其中两次抽出的图形都是中心对称图形的占 2 种，

$\therefore$ 两次抽出的图形都是中心对称图形的概率为： $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ 。

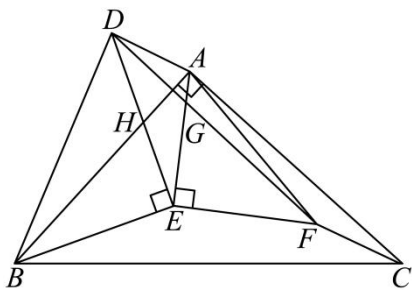
故答案为 $\frac{1}{6}$ 。

【点睛】本题考查了树状图法，中心对称图形，解题的关键在于熟练掌握概率公式以及正确理解题意（拿出卡片不放回）。

15. 如图， $\triangle BAC$ ， $\triangle DEB$ 和 $\triangle AEF$ 都是等腰直角三角形， $\angle BAC = \angle DEB = \angle AEF = 90^\circ$ ，点 E 在 $\triangle ABC$ 内， $BE > AE$ ，连接 DF 交 AE 于点 G ， DE 交 AB 于点 H ，连接 CF 。给出下面四个结论：

① $\angle DBA = \angle EBC$ ；② $\angle BHE = \angle EGF$ ；③ $AB = DF$ ；④ $AD = CF$ 。其中所有正确结论的序号是

_____。



【答案】 ①③④

【解析】

【分析】由题意易得 $AB = AC, \angle ABC = 45^\circ = \angle DBE$, $AE = EF$, $DE = BE$, $\angle DEB = \angle AEF = \angle BAC = 90^\circ$, 则可证 $\triangle AEB \cong \triangle FED$ (SAS), 然后根据全等三角形的性质及平行四边形的性质与判定可进行求解.

【详解】解: $\because \triangle BAC, \triangle DEB$ 和 $\triangle AEF$ 都是等腰直角三角形,

$$\therefore AB = AC, \angle ABC = 45^\circ = \angle DBE, \quad AE = EF, \quad DE = BE, \quad \angle DEB = \angle AEF = \angle BAC = 90^\circ,$$
$$\therefore \angle DBA = \angle DBE - \angle ABE, \angle EBC = \angle ABC - \angle ABE,$$
$$\angle AEB = \angle AED + \angle DEB, \angle FED = \angle AEF + \angle AED,$$

$\therefore \angle DBA = \angle EBC, \angle AEB = \angle FED$, 故①正确;

$$\therefore \triangle AEB \cong \triangle FED (\text{SAS}),$$

$\therefore AB = DF = AC, \angle ABE = \angle FDE, \angle BAE = \angle DFE$, 故③正确;

$$\because \angle ABE + \angle BHE = 90^\circ, \angle EFD + \angle EGF = 90^\circ, \quad \angle BAE + \angle EAC = 90^\circ, \quad BE > AE,$$

$\therefore \angle BHE \neq \angle EGF$, $\angle EGF = \angle EAC$; 故②错误;

$$\therefore DF \parallel AC,$$
$$\therefore DF = AC,$$

$\therefore$ 四边形 $ADFC$ 是平行四边形.

$\therefore AD = CF$, 故④正确;

故答案为①③④.

【点睛】本题主要考查全等三角形的性质与判定、等腰直角三角形的性质及平行四边形的性质与判定，熟练掌握全等三角形的性质与判定、等腰直角三角形的性质及平行四边形的性质与判定是解题的关键.

三、解答题 (本大题共 9 个题, 满分 75 分)

16. (1) 计算: $(12x^4 + 6x^2) \div 3x - (-2x)^2(x+1)$;

(2) 解分式方程: $\frac{5}{x^2+x} - \frac{1}{x^2-x} = 0$.

【答案】(1) $2x-4x^2$; (2) $x=\frac{3}{2}$

【解析】

【分析】(1) 根据多项式除以单项式及单项式乘以多项式可进行求解;

(2) 根据分式方程的解法可进行求解.

【详解】(1) 解: 原式 $= 4x^3 + 2x - 4x^2(x+1)$

$$= 4x^3 + 2x - 4x^3 - 4x^2$$

$$= 2x - 4x^2;$$

(2) 解: 两边乘以 $x(x-1)(x+1)$, 得 $5(x-1) - (x+1) = 0$.

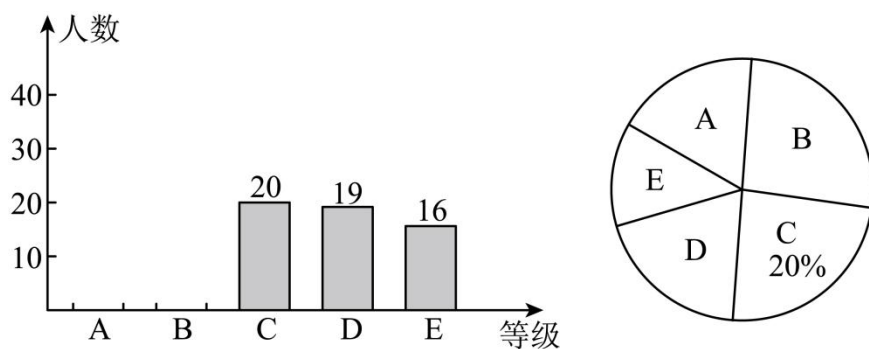
解得: $x = \frac{3}{2}$.

检验, 将 $x = \frac{3}{2}$ 代入 $x(x-1)(x+1) \neq 0$.

$\therefore x = \frac{3}{2}$ 是原分式方程的解.

【点睛】本题主要考查多项式除以单项式、单项式乘以多项式及分式方程的解法, 熟练掌握各个运算是解题的关键.

17. 为了解学生“防诈骗意识”情况, 某校随机抽取了部分学生进行问卷调查, 根据调查结果将“防诈骗意识”按 A (很强), B (强), C (一般), D (弱), E (很弱) 分为五个等级. 将收集的数据整理后, 绘制成如下不完整的统计图表.



等级	人数
A (很强)	a
B (强)	b

C (一般)	20
D (弱)	19
E (很弱)	16

- (1) 本次调查的学生共_____人；
- (2) 已知 $a:b=1:2$ ，请将条形统计图补充完整；
- (3) 若将 A, B, C 三个等级定为“防诈骗意识”合格，请估计该校 2000 名学生中“防诈骗意识”合格的学生有多少人？

【答案】(1) 共 100 人

(2) 见解析 (3) 估计该校 2000 名学生中“防诈骗意识”合格的学生有 1300 人

【解析】

【分析】(1) 根据统计图可进行求解；

(2) 由 (1) 及 $a:b=1:2$ 可求出 a, b 的值，然后问题可求解；

(3) 根据统计图及题意可直接进行求解.

【小问 1 详解】

解：由统计图可知： $20 \div 20\% = 100$ (人)；

故答案为 100；

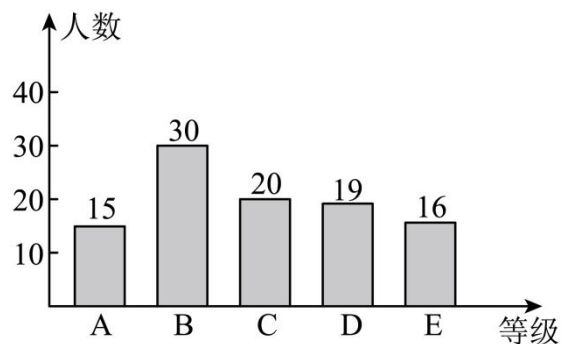
【小问 2 详解】

解：由 (1) 得： $a + b = 100 - 20 - 19 - 16 = 45$ ，

$\because a:b=1:2$ ，

$$\therefore a = \frac{1}{3} \times 45 = 15, b = \frac{2}{3} \times 45 = 30,$$

补全条形统计图如下：



【小问 3 详解】

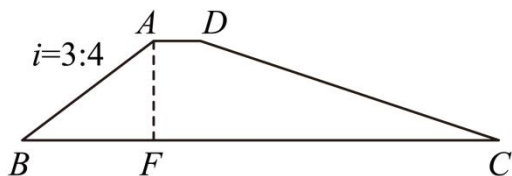
解：由题意得：

$$2000 \times \frac{15+30+20}{100} = 2000 \times \frac{65}{100} = 1300 \text{ (人)}.$$

∴ 估计该校 2000 名学生中“防诈骗意识”合格的学生有 1300 人.

【点睛】本题主要考查条形统计图及扇形统计图，解题的关键是理清统计图中的各个数据.

18. 为了防洪需要，某地决定新建一座拦水坝，如图，拦水坝的横断面为梯形 $ABCD$ ，斜面坡度 $i = 3:4$ 是指坡面的铅直高度 AF 与水平宽度 BF 的比. 已知斜坡 CD 长度为 20 米， $\angle C = 18^\circ$ ，求斜坡 AB 的长. (结果精确到米) (参考数据: $\sin 18^\circ \approx 0.31, \cos 18^\circ \approx 0.95, \tan 18^\circ \approx 0.32$)

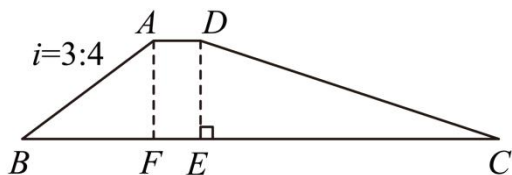


【答案】斜坡 AB 的长约为 10 米

【解析】

【分析】过点 D 作 $DE \perp BC$ 于点 E ，在 $\text{Rt}\triangle DEC$ 中，利用正弦函数求得 $DE = 6.2$ ，在 $\text{Rt}\triangle ABF$ 中，利用勾股定理即可求解.

【详解】解：过点 D 作 $DE \perp BC$ 于点 E ，则四边形 $ADEF$ 是矩形，



在 $\text{Rt}\triangle DEC$ 中， $CD = 20$ ， $\angle C = 18^\circ$ ，

$$DE = CD \cdot \sin \angle C = 20 \times \sin 18^\circ \approx 20 \times 0.31 = 6.2.$$

$$\therefore AF = DE = 6.2.$$

$$\therefore \frac{AF}{BF} = \frac{3}{4},$$

$$\therefore \text{在 } \text{Rt}\triangle ABF \text{ 中, } AB = \sqrt{AF^2 + BF^2} = \frac{5}{3} AF = \frac{5}{3} \times 6.2 \approx 10 \text{ (米)}.$$

答：斜坡 AB 的长约为 10 米.

【点睛】此题考查的是解直角三角形的应用-坡度坡角问题，掌握坡度坡角的概念、熟记锐角三角函数的定义是解题的关键.

19. 已知正六边形 $ABCDEF$ ，请仅用无刻度的直尺完成下列作图（保留作图痕迹，不写作法，用虚线表示作图过程，实线表示作图结果）.

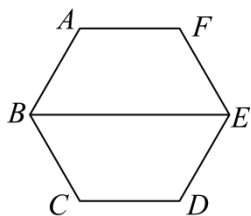


图1

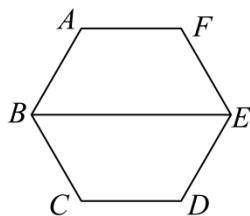


图2

(1) 在图 1 中作出以 BE 为对角线的一个菱形 $BMEN$ ；

(2) 在图 2 中作出以 BE 为边的一个菱形 $BEPQ$ 。

【答案】(1) 见解析 (2) 见解析

【解析】

【分析】(1) 根据菱形的性质对角线互相垂直平分即可作出图形。

(2) 根据菱形的性质四条边平行且相等即可作出图形。

【小问 1 详解】

解：如图，菱形 $BMEN$ 即为所求（点 M ， N 可以对调位置）：

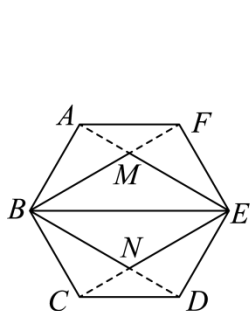


图1-1

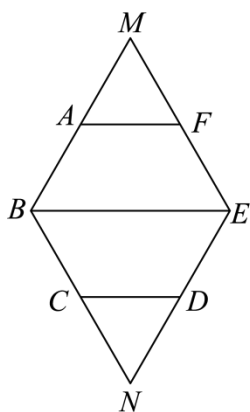


图1-2

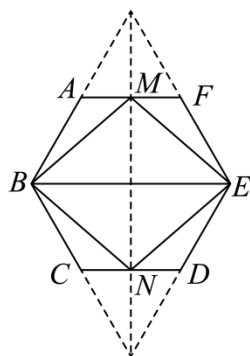


图1-3

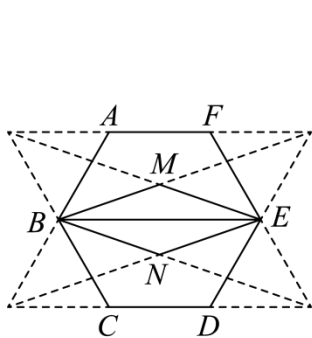


图1-4

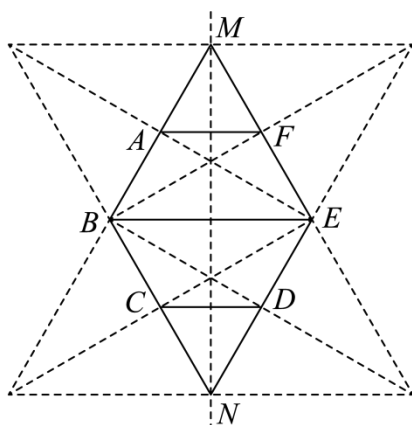


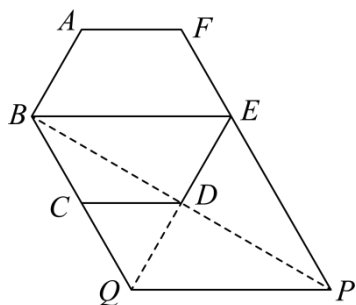
图1-5

【小问 2 详解】

解：如图，菱形 $BEPQ$ 即为所求。

$\therefore BEPQ$ 是菱形，且要求 BE 为边，

$\therefore$ ①当 BE 为上底边的时候，作 $BE \parallel PQ$ ，且 $BE = PQ = BQ = EP$ ， BQ 向右下偏移，如图所示，



②当 BE 为上底边的时候，作 $BE \parallel PQ$ ，且 $BE = PQ = BQ = EP$ ， BQ 向左下偏移如图所示，

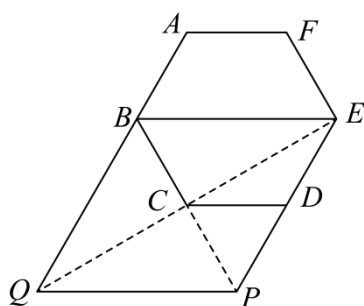


图2-4

③当 BE 为下底边的时候，作 $BE \parallel PQ$ ，且 $BE = PQ = BQ = EP$ ， BQ 向左上偏移如图所示，

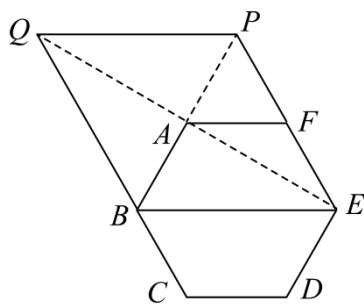


图2-2

④当 BE 为下底边的时候，作 $BE \parallel PQ$ ，且 $BE = PQ = BQ = EP$ ， BQ 向右上偏移如图所示，

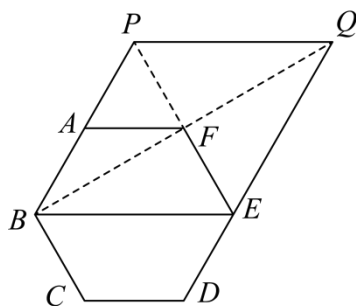


图2-3

【点睛】 本题考查了作图-复杂作图，复杂作图是结合了几何图形的性质和基

本作图的方法，涉及到的知识点有菱形的性质和判定，解题的关键在于熟悉菱形的几何性质和正六边形的几何性质，将复杂作图拆解成基本作图.

20. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - (2m+1)x + m^2 + m = 0$.

(1) 求证：无论 m 取何值时，方程都有两个不相等的实数根；

(2) 设该方程的两个实数根为 a, b ，若 $(2a+b)(a+2b) = 20$ ，求 m 的值.

【答案】(1) 证明见解析

(2) m 的值为 1 或 -2

【解析】

【分析】(1) 根据一元二次方程根的判别式可进行求解；

(2) 根据一元二次方程根与系数的关系可进行求解.

【小问 1 详解】

证明： $\because \Delta = [-(2m+1)]^2 - 4 \times (m^2 + m) = 1 > 0$,

$\therefore$ 无论 m 取何值，方程都有两个不相等的实数根.

【小问 2 详解】

解： $\because x^2 - (2m+1)x + m^2 + m = 0$ 的两个实数根为 a, b ,

$\therefore a + b = 2m + 1, ab = m^2 + m$.

$\because (2a+b)(a+2b) = 20$,

$\therefore 2a^2 + 4ab + 2b^2 + ab = 20, 2(a+b)^2 + ab = 20$.

$\therefore 2(2m+1)^2 + m^2 + m = 20$.

即 $m^2 + m - 2 = 0$.

解得 $m = 1$ 或 $m = -2$.

$\therefore m$ 的值为 1 或 -2.

【点睛】 本题主要考查一元二次方程根的判别式及根与系数的关系，熟练掌握一元二次方程根的判别式及根与系数的关系是解题的关键.

21. 如图, 将边长为 3 的正方形 $ABCD$ 沿直线 EF 折叠, 使点 B 的对应点 M 落在边 AD 上 (点 M 不与点 A, D 重合), 点 C 落在点 N 处, MN 与 CD 交于点 P , 折痕分别与边 AB, CD 交于点 E, F , 连接 BM .

$$\therefore CP = 2$$

$$\therefore \frac{MD}{QC} = \frac{MP}{QP} = \frac{DP}{CP} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore QC = 2MD, \quad QP = 2MP,$$

设 $MD = x$, 则 $QC = 2x$,

$$\therefore BQ = 3 + 2x.$$

$$\because \angle BMP = \angle MBC, \text{ 即 } \angle BMQ = \angle MBQ,$$

$$\therefore MQ = BQ = 3 + 2x.$$

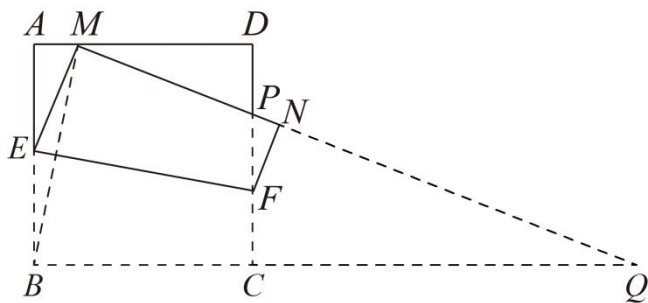
$$\therefore MP = \frac{1}{3}MQ = \frac{3+2x}{3}.$$

在 $\text{Rt}\triangle DMP$ 中, $MD^2 + DP^2 = MP^2$,

$$\therefore x^2 + 1^2 = \left(\frac{3+2x}{3}\right)^2.$$

$$\text{解得: } x_1 = 0 \text{ (舍)}, \quad x_2 = \frac{12}{5}.$$

$$\therefore MD = \frac{12}{5}.$$



【点睛】本题主要考查了正方形与折叠问题，相似三

角形的性质与判定，等腰三角形的性质与判定，勾股定理等等，正确作出辅助线构造相似三角形是解题的关键.

22. 某商店销售某种商品的进价为每件 30 元, 这种商品在近 60 天中的日销售价与日销售量的相关信息如下表:

	时间: 第 x (天)	
	$1 \leq x \leq 30$	$31 \leq x \leq 60$
日销售价 (元/件)	$0.5x + 35$	50

日销售量 (件)	$124 - 2x$
----------	------------

$(1 \leq x \leq 60, x \text{ 为整数})$

设该商品的日销售利润为 w 元.

- (1) 直接写出 w 与 x 的函数关系式_____;
- (2) 该商品在第几天的日销售利润最大? 最大日销售利润是多少?

【答案】 (1) $w = \begin{cases} -x^2 + 52x + 620, 1 \leq x \leq 30, x \text{ 为整数} \\ -40x + 2480, 31 \leq x \leq 60, x \text{ 为整数} \end{cases}$

- (2) 该商品在第 26 天的日销售利润最大, 最大日销售利润是 1296 元

【解析】

【分析】 (1) 根据利润=单个利润×数量可进行求解;

(2) 由 (1) 分别求出两种情况下的最大利润, 然后问题可求解.

【小问 1 详解】

解: 由题意得:

当 $1 \leq x \leq 30$ 时, 则 $w = (0.5x + 35 - 30)(124 - 2x) = -x^2 + 52x - 620$;

当 $31 \leq x \leq 60$ 时, 则 $w = (50 - 30)(124 - 2x) = -40x + 2480$;

$\therefore w = \begin{cases} -x^2 + 52x + 620, 1 \leq x \leq 30, x \text{ 为整数} \\ -40x + 2480, 31 \leq x \leq 60, x \text{ 为整数} \end{cases}$;

【小问 2 详解】

解: 当 $1 \leq x \leq 30$ 时, $w = -x^2 + 52x + 620$;

$\therefore$ 抛物线开口向下, 对称轴为直线 $x = 26$,

$\therefore$ 当 $x = 26$ 时, $w_{\max} = -26^2 + 52 \times 26 + 620 = 1296$ (元).

当 $31 \leq x \leq 60$ 时, $w = -40x + 2480$, w 随 x 增大而减小,

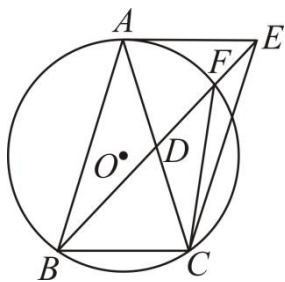
$\therefore$ 当 $x = 31$ 时, $w_{\max} = -40 \times 31 + 2480 = 1240$ (元).

$\therefore 1296 > 1240$,

$\therefore$ 该商品在第 26 天的日销售利润最大, 最大日销售利润是 1296 元.

【点睛】 本题主要考查二次函数与一次函数的应用, 熟练掌握一次函数与二次函数的性质是解题的关键.

23. 如图, 等腰 $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, $AB = AC$, BD 是边 AC 上的中线, 过点 C 作 AB 的平行线交 BD 的延长线于点 E , BE 交 $\odot O$ 于点 F , 连接 AE, FC .



(1) 求证: AE 为 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $\odot O$ 的半径为 5, $BC = 6$, 求 FC 的长.

【答案】(1) 证明见解析

(2) $FC = 5\sqrt{2}$

【解析】

【分析】(1) 证明 $\triangle ABD \cong \triangle CED$ (AAS), 得出 $AB = CE$, 则四边形 $ABCE$ 是平行四边形, $AE \parallel BC$, 作 $AH \perp BC$ 于 H . 得出 AH 为 BC 的垂直平分线. 则 $OA \perp AE$. 又点 A 在 $\odot O$ 上, 即可得证;
过点 D 作 $DM \perp BC$ 于 M , 连接 OB . 垂径定理得出 $BH = HC = \frac{1}{2}BC = 3$, 勾股定理得 $OH = 4$, 进而可得 AH , 勾股定理求得 AB , 证明 $DM \parallel AH$, 可得 $\triangle CMD \sim \triangle CHA$, 根据相似三角形的性质得出 MH , DM , 然后求得 BM , 勾股定理求得 BD , 证明 $\triangle FCD \sim \triangle ABD$, 根据相似三角形的性质即可求解.

【小问 1 详解】

证明, $\because AB \parallel CE$,

$\therefore \angle ABD = \angle CED, \angle BAD = \angle ECD$.

又 $AD = CD$,

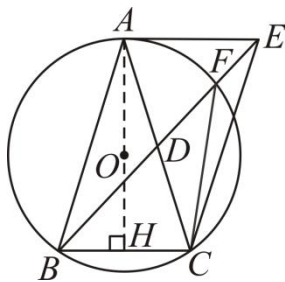
$\therefore \triangle ABD \cong \triangle CED$ (AAS).

$\therefore AB = CE$.

$\therefore$ 四边形 $ABCE$ 是平行四边形.

$\therefore AE \parallel BC$.

作 $AH \perp BC$ 于 H .



又 $\because AB = AC$,

$\therefore AH$ 为 BC 的垂直平分线.

$\therefore$ 点 O 在 AH 上.

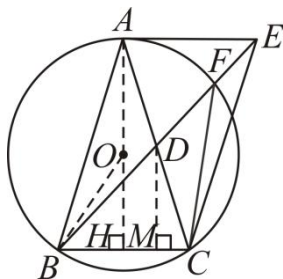
$\therefore AH \perp AE$.

即 $OA \perp AE$. 又点 A 在 $\odot O$ 上,

$\therefore AE$ 为 $\odot O$ 的切线;

【小问 2 详解】

解: 过点 D 作 $DM \perp BC$ 于 M , 连接 OB .



$\therefore AH$ 为 BC 的垂直平分线,

$$\therefore BH = HC = \frac{1}{2}BC = 3.$$

$$\therefore OH = \sqrt{OB^2 - BH^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4. \therefore AH = OA + OH = 5 + 4 = 9.$$

$$\therefore AB = AC = \sqrt{AH^2 + CH^2} = \sqrt{9^2 + 3^2} = 3\sqrt{10}.$$

$$\therefore CD = \frac{1}{2}AC = \frac{3}{2}\sqrt{10}.$$

$\therefore AH \perp BC, DM \perp BC$,

$\therefore DM \parallel AH$

$\therefore \triangle CMD \sim \triangle CHA$,

又 $AD = CD$,

$$\therefore \frac{DM}{AH} = \frac{CM}{CH} = \frac{CD}{CA} = \frac{1}{2}.$$

$$\therefore MH = \frac{1}{2}HC = \frac{3}{2}, \quad DM = \frac{1}{2}AH = \frac{9}{2}.$$

$$\therefore BM = BH + MH = 3 + \frac{3}{2} = \frac{9}{2}.$$

$$\therefore BD = \sqrt{BM^2 + DM^2} = \sqrt{\left(\frac{9}{2}\right)^2 + \left(\frac{9}{2}\right)^2} = \frac{9}{2}\sqrt{2}.$$

$$\therefore \angle CFD = \angle BAD, \angle FDC = \angle ADB,$$

$$\therefore \triangle FCD \sim \triangle ABD.$$

$$\therefore \frac{FC}{AB} = \frac{CD}{BD}.$$

$$\therefore \frac{FC}{3\sqrt{10}} = \frac{\frac{3}{2}\sqrt{10}}{\frac{9}{2}\sqrt{2}}.$$

$$\therefore FC = 5\sqrt{2}.$$

【点睛】本题考查了切线的判定，垂径定理，相似三角形的性质与判定，熟练掌握相似三角形的性质与判定是解题的关键.

24. 如图 1，在平面直角坐标系 xOy 中，已知抛物线 $y = ax^2 + bx - 6$ ($a \neq 0$) 与 x 轴交于点 $A(-2, 0)$, $B(6, 0)$ ，与 y 轴交于点 C ，顶点为 D ，连接 BC .

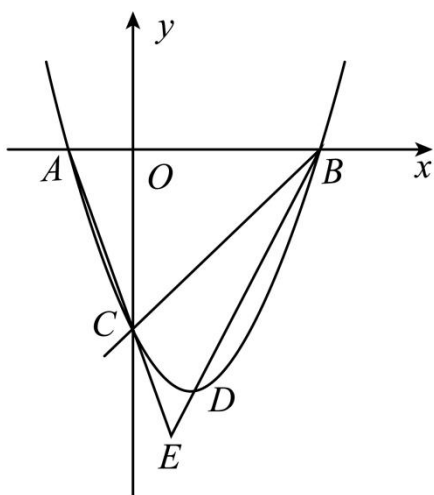


图1

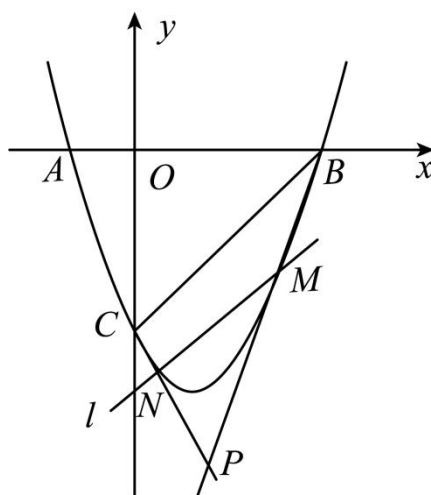


图2

- (1) 抛物线的解析式为_____；(直接写出结果)
- (2) 在图 1 中，连接 AC 并延长交 BD 的延长线于点 E ，求 $\angle CEB$ 的度数；
- (3) 如图 2，若动直线 l 与抛物线交于 M, N 两点 (直线 l 与 BC 不重合)，连接 CN, BM ，直线 CN 与 BM 交于点 P 。当 $MN \parallel BC$ 时，点 P 的横坐标是否为定值，请说明理由。

【答案】(1) $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$

(2) $\angle CEB = 45^\circ$

(3) 3，理由见解析

【解析】

【分析】(1) 待定系数法求解析式即可求解；

(2) 待定系数法求得直线 AC 的解析式为： $y_{AC} = -3x - 6$ ，直线 DB 的解析式为： $y_{DB} = 2x - 12$ 。联立两直线解析式，得出点 E 的坐标为 $\left(\frac{6}{5}, -\frac{48}{5}\right)$ 。方法 1：由题意可得： $OA = 2, OB = OC = 6, AB = 8$ 。过点 E 作 $EF \perp x$ 轴于点 F 。计算得出 $\frac{AC}{AB} = \frac{AB}{AE}$ ，又 $\angle BAC = \angle EAB$ ，可得 $\triangle ABC \sim \triangle AEB$ ，根据相似三角形的性质得出 $\angle CEB = 45^\circ$ ；方法 2：如图 2，延长 BE 与 y 轴交于点 G ，过点 C 作 $CH \perp BE$ 于点 H ，过点 E 作 $EF \perp x$ 轴于点 F 。等面积法求得 $CH = \frac{6\sqrt{5}}{5}$ ，解 $\text{Rt}\triangle CEH$ 即可求解。方法 3：如图 2，过点 C 作 $CH \perp BE$ 于点 H 。根据 $\sin \angle CBH = \sin \angle ACO = \frac{\sqrt{10}}{10}$ ，得出 $\angle CBH = \angle ACO$ ，进而得出 $\angle CEB = \angle OCB = 45^\circ$ ；

(3) 设点 M 的坐标为 $\left(m, \frac{1}{2}m^2 - 2m - 6\right)$ ，点 N 的坐标为 $\left(n, \frac{1}{2}m^2 - 2m - 6\right)$ 。由点 $B(6, 0)$ ，点 $C(0, -6)$ ，可得到直线 BC 的解析式为： $y_{BC} = x - 6$ 。得出点 N 的坐标可以表示为 $N\left(6 - m, \frac{1}{2}m^2 - 4m\right)$ 。由点 $C(0, -6)$ ，点 $N\left(6 - m, \frac{1}{2}m^2 - 4m\right)$ ，得直线 CN 的解析式为： $y_{CN} = \left(-\frac{1}{2}m + 1\right)x - 6$ 。同理可得可得直线 BM 的解析式为： $y_{BM} = \left(\frac{1}{2}m + 1\right)x - 3m - 6$ 。联立可得 $x = 3$ ，则点 P 的横坐标为定值 3。

【小问 1 详解】

解： $\because$ 抛物线 $y = ax^2 + bx - 6 (a \neq 0)$ 与 x 轴交于点 $A(-2, 0), B(6, 0)$ ，

$$\therefore \begin{cases} 4a - 2b - 6 = 0 \\ 36a + 6b - 6 = 0 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = -2 \end{cases},$$

$\therefore$ 抛物线解析式为 $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$ ；

【小问 2 详解】

$\therefore$ 点 $A(-2, 0)$ ，点 $C(0, -6)$ ，

设直线 AC 的解析式为: $y = k_1x + b_1$.

$$\therefore \begin{cases} -2k_1 + b_1 = 0 \\ b_1 = -6 \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} k_1 = -3 \\ b_1 = -6 \end{cases},$$

直线 AC 的解析式为: $y_{AC} = -3x - 6$.

同上, 由点 $D(2, -8), B(6, 0)$, 可得直线 DB 的解析式为: $y_{DB} = 2x - 12$.

$$\text{令 } -3x - 6 = 2x - 12, \text{ 得 } x = \frac{6}{5}.$$

$$\therefore \text{点 } E \text{ 的坐标为 } \left(\frac{6}{5}, -\frac{48}{5}\right).$$

方法 1: 由题意可得: $OA = 2, OB = OC = 6, AB = 8$.

$$\therefore AC = \sqrt{OA^2 + OC^2} = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10}.$$

如图 1, 过点 E 作 $EF \perp x$ 轴于点 F .

$$\therefore AE = \sqrt{AF^2 + EF^2} = \sqrt{\left(2 + \frac{6}{5}\right)^2 + \left(\frac{48}{5}\right)^2} = \frac{16\sqrt{10}}{5}.$$

$$\therefore \frac{AC}{AB} = \frac{\sqrt{10}}{4}, \frac{AB}{AE} = \frac{8}{\frac{16\sqrt{10}}{5}} = \frac{\sqrt{10}}{4}.$$

$$\therefore \frac{AC}{AB} = \frac{AB}{AE}.$$

又 $\angle BAC = \angle EAB$,

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle AEB.$$

$$\therefore \angle ABC = \angle AEB.$$

$$\therefore OB = OC, \angle COB = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle ABC = 45^\circ.$$

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

$$\text{即 } \angle CEB = 45^\circ.$$

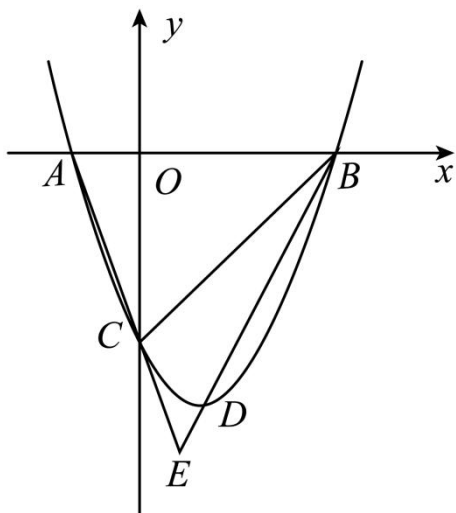


图1

方法 2: 如图 2, 延长 BE 与 y 轴交于点 G , 过点 C 作 $CH \perp BE$ 于点 H , 过点 E 作 $EF \perp x$ 轴于点 F .

$$\because y_{DB} = 2x - 12,$$

$$\therefore G(0, -12).$$

$$\therefore BG = \sqrt{OB^2 + OG^2} = \sqrt{6^2 + 12^2} = 6\sqrt{5}.$$

$$\therefore S_{\triangle BCG} = \frac{1}{2}CG \cdot OB = \frac{1}{2}BG \cdot CH.$$

$$\therefore \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{5}CH.$$

$$\therefore CH = \frac{6\sqrt{5}}{5}.$$

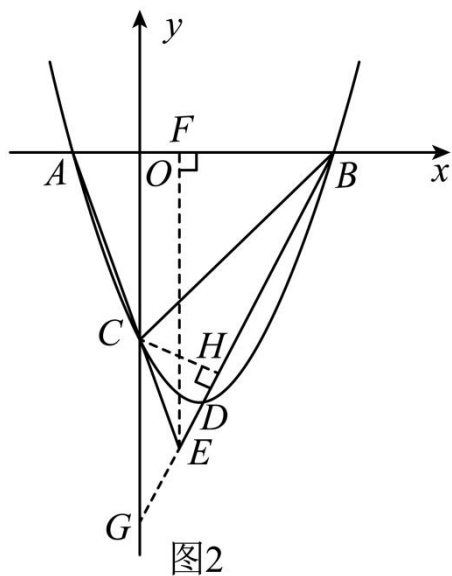
$$\because AC = \sqrt{OA^2 + OC^2} = \sqrt{2^2 + 6^2} = 2\sqrt{10},$$

$$AE = \sqrt{AF^2 + EF^2} = \sqrt{\left(2 + \frac{6}{5}\right)^2 + \left(\frac{48}{5}\right)^2} = \frac{16\sqrt{10}}{5},$$

$$\therefore CE = \frac{16\sqrt{10}}{5} - 2\sqrt{10} = \frac{6\sqrt{10}}{5}.$$

$$\therefore \sin \angle CEH = \frac{CH}{CE} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\therefore \angle CEH = 45^\circ, \text{ 即 } \angle CEB = 45^\circ.$$



方法 3: 如图 2, 过点 C 作 $CH \perp BE$ 于点 H .

$$\because \sin \angle CBH = \sin \angle ACO = \frac{\sqrt{10}}{10}.$$

$$\therefore \angle CBH = \angle ACO.$$

$$\because \angle ACB = \angle CBH + \angle CEB, \angle ACB = \angle ACO + \angle OCB,$$

$$\therefore \angle CEB = \angle OCB = 45^\circ.$$

$$\therefore \angle CEB = 45^\circ.$$

【小问 3 详解】

$$\text{设点 } M \text{ 的坐标为 } \left(m, \frac{1}{2}m^2 - 2m - 6\right), \text{ 点 } N \text{ 的坐标为 } \left(n, \frac{1}{2}m^2 - 2m - 6\right).$$

$\because$ 直线 MN 与 BC 不重合,

$$\therefore m \neq 0 \text{ 且 } m \neq 6, n \neq 0 \text{ 且 } n \neq 6.$$

如图 3, 由点 $B(6, 0)$, 点 $C(0, -6)$,

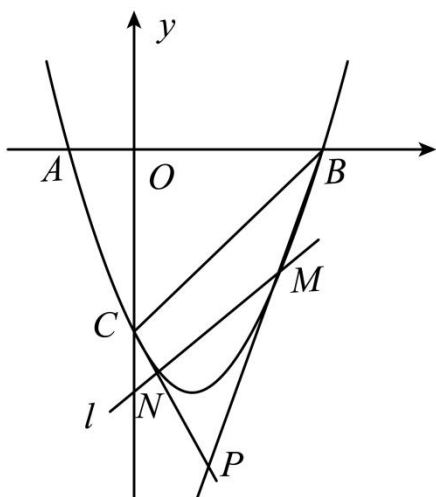


图3

可得到直线 BC 的解析式为: $y_{BC} = x - 6$.

$\therefore MN \parallel BC$,

$\therefore$ 可设直线 MN 的解析式为: $y_{MN} = x + t$.

将 $y_{MN} = x + t$ 代入 $y = \frac{1}{2}x^2 - 2x - 6$,

得 $\frac{1}{2}x^2 - 3x - 6 - t = 0$.

$\therefore m + n = 6$.

$\therefore$ 点 N 的坐标可以表示为 $N\left(6 - m, \frac{1}{2}m^2 - 4m\right)$.

设直线 CN 的解析式为: $y = k_2x + b_2$,

由点 $C(0, -6)$, 点 $N\left(6 - m, \frac{1}{2}m^2 - 4m\right)$, 得

$$\begin{cases} 0 + b_2 = -6 \\ (6 - m)k_2 + b_2 = \frac{1}{2}m^2 - 4m \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} k_2 = -\frac{1}{2}m + 1 \\ b_2 = -6 \end{cases}.$$

$\therefore$ 直线 CN 的解析式为: $y_{CN} = \left(-\frac{1}{2}m + 1\right)x - 6$.

同上，由点 $B(6,0)$ ，点 $M\left(m, \frac{1}{2}m^2 - 2m - 6\right)$ ，

可得到直线 BM 的解析式为： $y_{BM} = \left(\frac{1}{2}m + 1\right)x - 3m - 6$.

$$\therefore \left(-\frac{1}{2}m + 1\right)x - 6 = \left(\frac{1}{2}m + 1\right)x - 3m - 6 .$$

$$\therefore mx = 3m .$$

$$\therefore x = 3 .$$

$\therefore$ 点 P 的横坐标为定值 3.

【点睛】 本题考查了二次函数综合问题，解直角三角形，待定系数法求解析式，一次函数的平移，熟练掌握二次函数的性质是解题的关键.

