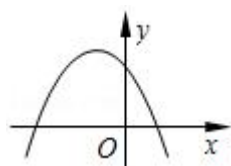


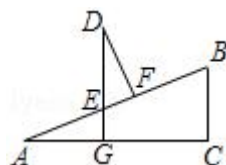
2013 年上海市崇明县中考数学一模试卷

一、选择题：（本大题共 6 题，每题 4 分，满分 24 分）

1. (4 分) 抛物线 $y = (k-1)x^2 + 2x + 1$ 的开口向上，那么 k 的取值范围是 ()
 A. $k > 0$ B. $k \geq 0$ C. $k > 1$ D. $k \geq 1$
2. (4 分) 关于抛物线 $y = x^2 - 2x$ ，下列说法正确的是 ()
 A. 顶点是坐标原点 B. 对称轴是直线 $x = 2$
 C. 有最高点 D. 经过坐标原点
3. (4 分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，已知 a 和 A ，则下列关系中正确的是 ()
 A. $c = a \sin A$ B. $c = \frac{a}{\sin A}$ C. $c = a \cos A$ D. $c = \frac{a}{\cos A}$
4. (4 分) 在等腰 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC = 4$ ， $BC = 6$ ，那么 $\cos B$ 的值是 ()
 A. $\frac{3}{5}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{3}{4}$ D. $\frac{4}{3}$
5. (4 分) 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象如图所示，那么 a ， b ， c 的符号为 ()



- A. $a > 0, b > 0, c > 0$ B. $a < 0, b < 0, c < 0$
 C. $a < 0, b > 0, c > 0$ D. $a < 0, b < 0, c > 0$
6. (4 分) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $DF \perp AB$ ，垂足为 F ， $DG \perp AC$ ，垂足为 G ，交 AB 于点 E ， $BC = 5$ ， $AC = 12$ ， $DE = 5.2$ ，那么 DF 等于 ()



- A. 4.8 B. 3.6
 C. 2 D. 以上答案都不对

二、填空题：（本大题共 12 题，每题 4 分，满分 48 分）

7. (4 分) 如果抛物线 $y = x^2 - k$ 经过点 $(1, -2)$ ，那么 k 的值是_____.
8. (4 分) 将抛物线 $y = (x+1)^2$ 向右平移 2 个单位，得到新抛物线的顶点坐标是_____.

9. (4分) 如果抛物线 $y = (k+1)x^2 + x - k^2 + 2$ 与 y 轴的交点为 $(0, 1)$, 那么 k 的值是_____.

10. (4分) 请你写出一个抛物线的表达式, 此抛物线满足对称轴是 y 轴, 且在 y 轴的左侧部分是上升的, 那么这个抛物线表达式可以是_____.

11. (4分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, $AB = 8$, $\cos A = \frac{1}{4}$, 那么 $AC =$ _____.

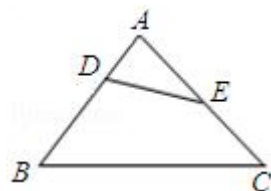
12. (4分) 如图, 当小杰沿坡度 $i = 1:5$ 的坡面由 B 到 A 行走了 26 米时, 小杰实际上升高度 $AC =$ _____米. (可以用根号表示)



13. (4分) 在矩形 $ABCD$ 中, $AB = 3BC$, 点 E 是 DC 的中点, 那么 $\cot \angle CEB =$ _____.

14. (4分) 在 $\triangle ABC$ 中, 若 $|\sin A - \frac{1}{2}| + (\frac{\sqrt{3}}{3} - \cot B)^2 = 0$, 则 $\angle C =$ _____.

15. (4分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 在边 AB 上, 且 $BD = 2AD$, 点 E 是 AC 的中点, $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$, 试用向量 $\vec{a}$, $\vec{b}$ 表示向量 $\overrightarrow{DE}$, 那么 $\overrightarrow{DE} =$ _____.



16. (4分) 已知抛物线 $y = x^2 + 6x$, 点 $A(2, m)$ 与点 $B(n, 4)$ 关于该抛物线的对称轴对称, 那么 $m+n$ 的值等于_____.

17. (4分) 将等腰 $\triangle ABC$ 绕着底边 BC 的中点 M 旋转 30° 后, 如果点 B 恰好落在原 $\triangle ABC$ 的边 AB 上, 那么 $\angle A$ 的余切值等于_____.

18. (4分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, BD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线, 将 $\triangle BCD$ 沿着直线 BD 折叠, 点 C 落在点 C_1 处, 如果 $AB = 5$, $AC = 4$, 那么 $\sin \angle ADC_1$ 的值是_____.

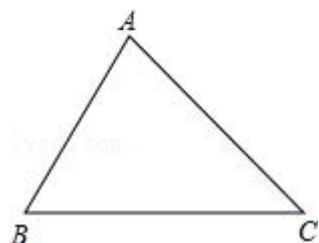
三、解答题: (本大题共 7 题, 满分 78 分)

19. (10分) 在平面直角坐标系中, 已知一个二次函数的图象经过 $(1, 1)$ 、 $(0, -4)$ 、 $(2, 4)$ 三点. 求这个二次函数的解析式, 并写出该图象的对称轴和顶点坐标.

20. (10分) 已知: 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=6$, $BC=8$, $\angle B=60^\circ$. 求:

(1) $\triangle ABC$ 的面积;

(2) $\angle C$ 的余弦值.



21. (10分) 已知: 如果抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 的顶点为 $B(3, -4)$, 且经过点 $C(0, 5)$.

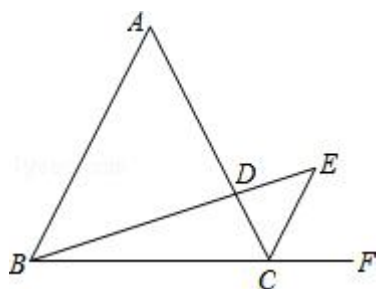
(1) 求抛物线的函数关系式;

(2) 若过点 C 的直线 $y=kx+b$ 与抛物线相交于点 $E(4, m)$, 求 $\triangle CBE$ 的面积.

22. (10分) 如图, $\triangle ABC$ 是等边三角形, 且 $AD \cdot ED = BD \cdot CD$.

(1) 求证: $\triangle ABD \sim \triangle CED$;

(2) 若 $AB=6$, $AD=2CD$, 求 BE 的长.

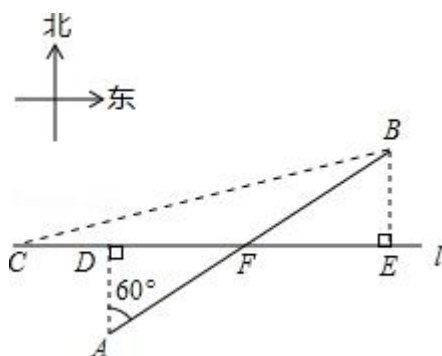


23. (12分) 如图, 在航线 l 的两侧分别有观测点 A 和 B , 点 A 到航线 l 的距离为 2 海里, 点 B 位于点 A 北偏东 60° 方向且与 A 相距 10 海里处. 现有一艘轮船从位于点 B 南偏西 76° 方向的 C 处, 正沿该航线自西向东航行, 10 分钟后该轮船行至点 A 的正北方向的 D 处.

(1) 求观测点 B 到航线 l 的距离;

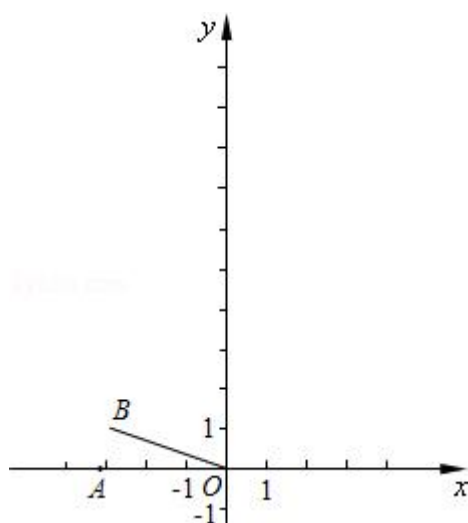
(2) 求该轮船航行的速度 (结果精确到 0.1 海里/时).

(参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sin 76^\circ \approx 0.97$, $\cos 76^\circ \approx 0.24$, $\tan 76^\circ \approx 0.41$)



24. (12分) 在平面直角坐标系中, 已知点 A 的坐标为 $(-\sqrt{10}, 0)$, 点 B 在第二象限, $OB = \sqrt{10}$, $\cot \angle AOB = 3$ (如图), 一个二次函数 $y = ax^2 + b$ 的图象经过点 A 、 B .

- (1) 试确定点 B 的坐标;
- (2) 求这个二次函数的解析式;
- (3) 设这个二次函数图象的顶点为 C , $\triangle ABO$ 绕着点 O 按顺时针方向旋转, 点 B 落在 y 轴的正半轴上的点 D , 点 A 落在点 E 上, 试求 $\sin \angle ECD$ 的值.

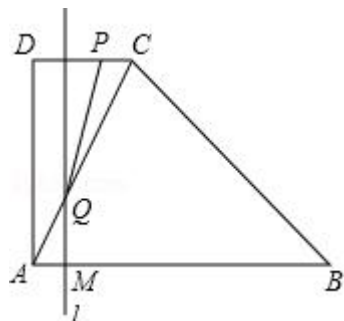


25. (14分) 如图, 直角梯形 $ABCD$ 中, $AB \parallel DC$, $\angle DAB = 90^\circ$, $AD = 2DC = 4$, $AB = 6$. 动点 M 以每秒 1 个单位长的速度, 从点 A 沿线段 AB 向点 B 运动; 同时点 P 以相同的速度, 从点 C 沿折线 $C-D-A$ 向点 A 运动. 当点 M 到达点 B 时, 两点同时停止运动. 过点 M 作直线 $l \parallel AD$, 与折线 $A-C-B$ 的交点为 Q . 点 M 运动的时间为 t (秒).

- (1) 当 $AM = 0.5$ 时, 求线段 QM 的长;
- (2) 点 M 在线段 AB 上运动时, 是否可以使得以 C 、 P 、 Q 为顶点的三角形为直

角三角形？若可以，请直接写出 t 的值（不需解题步骤）；若不可以，请说明理由．

(3) 若 $\triangle PCQ$ 的面积为 y ，请求 y 关于 t 的函数关系式及自变量的取值范围．



2013 年上海市崇明县中考数学一模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：（本大题共 6 题，每题 4 分，满分 24 分）

1.（4 分）抛物线 $y = (k - 1)x^2 + 2x + 1$ 的开口向上，那么 k 的取值范围是（ ）

- A. $k > 0$ B. $k \geq 0$ C. $k > 1$ D. $k \geq 1$

【考点】H3：二次函数的性质．

【专题】11：计算题．

【分析】二次函数的图象的开口向上时，二次项系数大于 0．

【解答】解：因为抛物线 $y = (k - 1)x^2 + 2x + 1$ 的开口向上，
所以 $k - 1 > 0$ ，

解得 $k > 1$ ．

故选：C．

【点评】本题主要考查了二次函数的图象的性质．二次项系数 a 决定二次函数图象的开口方向：①当 $a > 0$ 时，二次函数图象向上开口；②当 $a < 0$ 时，抛物线向下开口．

2.（4 分）关于抛物线 $y = x^2 - 2x$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 顶点是坐标原点 B. 对称轴是直线 $x = 2$
C. 有最高点 D. 经过坐标原点

【考点】H3：二次函数的性质；H5：二次函数图象上点的坐标特征；H7：二次函数的最值；H9：二次函数的三种形式．

【专题】11：计算题．

【分析】先用配方法把二次函数化成顶点式，就能判断 AB 的正确与否，由 a 的正负判断有最大值和最小值，看 $(0, 0)$ 是否满足 $y = x^2 - 2x$ 即可判断 D 的正确与否．

【解答】解：∵ $y = x^2 - 2x$ ，
 $y = x^2 - 2x + 1 - 1$ ，
 $y = (x - 1)^2 - 1$ ，
∴ 顶点坐标是：(1, -1)，对称轴是直线 $x = 1$ ，
∵ $a = 1 > 0$ ，∴ 开口向上，

有最小值,

$\therefore$ 当 $x = 0$ 时, $y = x^2 - 2x = 0^2 - 2 \times 0 = 0$,

$\therefore$ 图象经过坐标原点,

故选: D .

【点评】 解此题的关键是对二次函数的性质的理解和掌握, 能否用配方法把二次函数化成顶点式, 求出顶点坐标对称轴和最值, 再理解二次函数的点的坐标特征.

3. (4 分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle C = 90^\circ$, 已知 a 和 A , 则下列关系中正确的是()

A. $c = a \sin A$ B. $c = \frac{a}{\sin A}$ C. $c = a \cos A$ D. $c = \frac{a}{\cos A}$

【考点】 T7: 解直角三角形.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 正确计算 $\sin A$ 、 $\cos A$ 即可求得 a 、 c 的关系, 即可解题.

【解答】 解: 直角三角形中, $\sin A = \frac{a}{c}$, $\cos A = \frac{\sqrt{c^2 - a^2}}{c}$,

$\therefore$ 可以求得 $c = \frac{a}{\sin A}$, 故 B 选项正确,

故选: B .

【点评】 本题考查了直角三角形中三角函数值的计算, 正确计算 $\angle A$ 的正弦值是解题的关键.

4. (4 分) 在等腰 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC = 4$, $BC = 6$, 那么 $\cos B$ 的值是()

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

【考点】 KH: 等腰三角形的性质; T7: 解直角三角形.

【专题】 11: 计算题.

【分析】 过 A 作 $AD \perp BC$, 根据等腰三角形的性质得到 $BD = DC = \frac{1}{2}BC = 3$, 然

后利用余弦的定义即可得到 $\cos B$ 的值.

【解答】 解: 如图, 过 A 作 $AD \perp BC$,

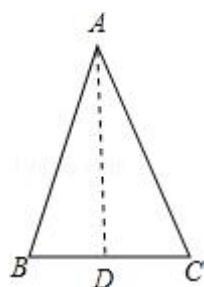
$\therefore AB = AC$,

$\therefore BD = DC = \frac{1}{2}BC = 3$,

在 $\text{Rt}\triangle ABD$ 中, $AB = 4$, $BD = 3$,

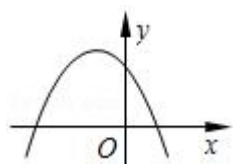
$$\therefore \cos B = \frac{BD}{AB} = \frac{3}{4}.$$

故选：C.



【点评】 本题考查了解直角三角形：利用勾股定理和三角函数，通过已知条件求出直角三角形中未知的边或角的过程叫解直角三角形．也考查了等腰三角形的性质．

5. (4 分) 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象如图所示，那么 a ， b ， c 的符号为 ()



A. $a > 0, b > 0, c > 0$

B. $a < 0, b < 0, c < 0$

C. $a < 0, b > 0, c > 0$

D. $a < 0, b < 0, c > 0$

【考点】 H4：二次函数图象与系数的关系．

【专题】 17：推理填空题．

【分析】 根据二次函数图象开口向下确定出 a 为负数，根据对称轴结合 a 为负数确定出 b 的正负情况，根据二次函数图象与 y 轴的交点即可确定出 c 的正负情况，从而最后得解．

【解答】 解： $\because$ 二次函数图象开口向下，

$$\therefore a < 0,$$

$$\because \text{对称轴 } x = -\frac{b}{2a} < 0,$$

$$\therefore b < 0,$$

$\because$ 二次函数图象与 y 轴的正半轴相交，

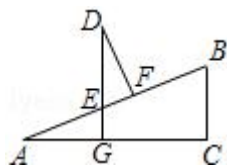
$$\therefore c > 0,$$

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

故选：D.

【点评】本题考查了二次函数图象与系数的关系，熟练掌握二次函数图象的开口方向、对称轴、与y轴的交点与系数的关系是解题的关键.

6. (4分) 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $DF \perp AB$ ，垂足为 F ， $DG \perp AC$ ，垂足为 G ，交 AB 于点 E ， $BC = 5$ ， $AC = 12$ ， $DE = 5.2$ ，那么 DF 等于 ()



A. 4.8

B. 3.6

C. 2

D. 以上答案都不对

【考点】KQ：勾股定理；S9：相似三角形的判定与性质.

【专题】11：计算题.

【分析】由 $DF \perp AB$ 得： $\angle DFE = \angle C = 90^\circ$ ， $\angle DEF = \angle AEG$ ，证得 $\triangle DFE \sim \triangle ACB$ ，利用对应边成比例列出比例式求得 DF 的长即可.

【解答】解： $\because \angle C = 90^\circ$ ，

$$\therefore AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$$

$$\because DF \perp AB$$

$$\therefore \angle DFE = \angle C = 90^\circ$$

$$\because \angle DEF = \angle AEG,$$

$$\therefore \triangle DFE \sim \triangle ACB,$$

$$\therefore \frac{DF}{AC} = \frac{DE}{AB}$$

$$\text{即：} DF = \frac{5.2 \times 12}{13} = 4.8$$

故选：A.

【点评】本题考查了相似三角形的知识，在利用相似三角形进行有关计算时，千万要搞清对应边.

二、填空题：(本大题共 12 题，每题 4 分，满分 48 分)

7. (4分) 如果抛物线 $y = x^2 - k$ 经过点 $(1, -2)$ ，那么 k 的值是 3.

【考点】H8：待定系数法求二次函数解析式.

【专题】1：常规题型.

【分析】把点 $(1, -2)$ 代入抛物线 $y = x^2 - k$, 即可解得 k .

【解答】解: $\because$ 抛物线 $y = x^2 - k$ 经过点 $(1, -2)$,

$$\therefore -2 = 1 - k,$$

解得 $k = 3$.

故答案为: 3.

【点评】本题主要考查用待定系数法求二次函数解析式的知识点, 本题比较基础, 较简单.

8. (4分) 将抛物线 $y = (x+1)^2$ 向右平移2个单位, 得到新抛物线的顶点坐标是 $(1, 0)$.

【考点】H6: 二次函数图象与几何变换.

【专题】46: 几何变换.

【分析】先根据顶点式得到 $y = (x+1)^2$ 的顶点坐标为 $(-1, 0)$, 然后把点 $(-1, 0)$ 向右平移2个单位即可得到平移后抛物线的顶点坐标.

【解答】解: $\because y = (x+1)^2$ 的顶点坐标为 $(-1, 0)$,

$\therefore$ 抛物线 $y = (x+1)^2$ 向右平移2个单位后所得抛物线的顶点坐标为 $(1, 0)$.

故答案为 $(1, 0)$.

【点评】本题考查了二次函数的图象与几何变换: 先把二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 配成顶点式 $y = a(x - \frac{b}{2a})^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$, 对称轴为直线 $x = -\frac{b}{2a}$, 顶点坐标为 $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$; 然后把抛物线的平移问题转化为顶点的平移问题.

9. (4分) 如果抛物线 $y = (k+1)x^2 + x - k^2 + 2$ 与 y 轴的交点为 $(0, 1)$, 那么 k 的值是1.

【考点】H8: 待定系数法求二次函数解析式.

【专题】41: 待定系数法.

【分析】把交点为 $(0, 1)$ 代入抛物线解析式, 解一元二次方程, 即可解得 k .

【解答】解: $\because$ 抛物线 $y = (k+1)x^2 + x - k^2 + 2$ 与 y 轴的交点为 $(0, 1)$,

$$\therefore -k^2 + 2 = 1,$$

解得: $k = \pm 1$,

$$\because k+1 \neq 0,$$

$$\therefore k = 1,$$

故答案为 1.

【点评】本题主要考查待定系数法求二次函数解析式的知识点，解答本题的关键是理解抛物线与 y 轴的交点问题，本题难度不大.

10. (4 分) 请你写出一个抛物线的表达式，此抛物线满足对称轴是 y 轴，且在 y 轴的左侧部分是上升的，那么这个抛物线表达式可以是 $y = -x^2$ 等.

【考点】H3: 二次函数的性质.

【专题】26: 开放型.

【分析】抛物线的对称轴即为顶点横坐标的值，根据顶点式写出抛物线的表达式.

【解答】解：依题意，得满足题意的抛物线解析式为

$y = -x^2$ 等，本题答案不唯一.

故本题答案为： $y = -x^2$.

【点评】本题主要考查二次函数的性质的知识点，此题是开放性试题，考查函数图形及性质的综合运用，对考查学生所学函数的深入理解、掌握程度具有积极的意义.

11. (4 分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AB = 8$ ， $\cos A = \frac{1}{4}$ ， 那么 $AC =$ 2.

【考点】T7: 解直角三角形.

【分析】在解此题时，首先用到余弦定理，在直角三角形中，余弦 = $\frac{\text{邻边}}{\text{斜边}}$ ，再把得数代入即可.

【解答】解： $\because \angle C = 90^\circ$ ，

$$\therefore \cos A = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{4},$$

又 $\because AB = 8$,

$$\therefore AC = \frac{8}{4} = 2.$$

【点评】本题主要考查了在直角三角形中，余弦定理的应用，要熟练掌握好边角之间的关系.

12. (4 分) 如图，当小杰沿坡度 $i = 1:5$ 的坡面由 B 到 A 行走了 26 米时，小杰实际上升高度 $AC =$ $\sqrt{26}$ 米. (可以用根号表示)



【考点】T9：解直角三角形的应用 - 坡度坡角问题.

【专题】31：数形结合.

【分析】由坡度易得 AC 与 BC 的比为 1: 5, 设出相应未知数, 利用勾股定理可得 AC 的长度.

【解答】解: $\because$ 坡度 $i = 1: 5$,

$\therefore AC$ 与 BC 的比为 1: 5,

设 AC 为 x , 则 BC 为 $5x$,

$$\therefore x^2 + (5x)^2 = 26^2,$$

$$\therefore x > 0,$$

$$\therefore x = \sqrt{26}.$$

故答案为: $\sqrt{26}$.

【点评】本题考查了解直角三角形及勾股定理; 理解坡度的意义是解决本题的关键.

13. (4 分) 在矩形 $ABCD$ 中, $AB = 3BC$, 点 E 是 DC 的中点, 那么 $\cot \angle CEB = \frac{3}{2}$.

【考点】LB: 矩形的性质; T1: 锐角三角函数的定义.

【分析】首先作出图形, 然后根据矩形的性质求出 CE 与 AB 之间的关系, 然后根据锐角三角函数的定义求解.

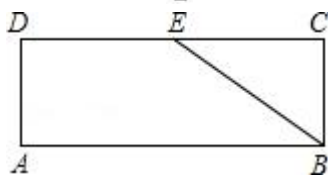
【解答】解: $\because$ 矩形 $ABCD$ 中, $AB = 3BC$, 点 E 是 DC 的中点,

$$\therefore CE = \frac{3}{2}BC,$$

根据锐角三角函数的定义知:

$$\cot \angle CEB = \frac{CE}{BC} = \frac{3}{2}.$$

故答案为: $\frac{3}{2}$.



【点评】本题主要考查锐角三角函数的定义和矩形的性质的知识点, 解答本题的关键作出图形, 本题难度不是很大.

14. (4分) 在 $\triangle ABC$ 中, 若 $|\sin A - \frac{1}{2}| + (\frac{\sqrt{3}}{3} - \cot B)^2 = 0$, 则 $\angle C = \underline{90^\circ}$.

【考点】16: 非负数的性质: 绝对值; 1F: 非负数的性质: 偶次方; T5: 特殊角的三角函数值.

【分析】根据绝对值及偶次方的非负性, 求出 $\sin A$ 、 $\cot B$ 的值, 继而得出 $\angle A$ 、 $\angle B$ 的度数, 利用内角和定理可求出 $\angle C$.

【解答】解: $\because |\sin A - \frac{1}{2}| \geq 0, (\frac{\sqrt{3}}{3} - \cot B)^2 \geq 0,$

$$\therefore |\sin A - \frac{1}{2}| = 0, (\frac{\sqrt{3}}{3} - \cot B)^2 = 0,$$

$$\therefore \sin A = \frac{1}{2}, \cot B = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

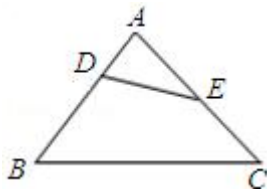
$$\therefore \angle A = 30^\circ, \angle B = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle C = 180^\circ - \angle A - \angle B = 90^\circ.$$

故答案为: 90° .

【点评】本题考查了特殊角的三角函数值、绝对值及偶次方的非负性, 熟练记忆一些特殊角的三角函数值是解题关键.

15. (4分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 在边 AB 上, 且 $BD = 2AD$, 点 E 是 AC 的中点, $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$, 试用向量 $\vec{a}$, $\vec{b}$ 表示向量 $\overrightarrow{DE}$, 那么 $\overrightarrow{DE} = \underline{-\frac{1}{3}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}}$.



【考点】LM: *平面向量.

【专题】11: 计算题.

【分析】首先由向量的知识, 得到 $\overrightarrow{DA}$ 与 $\overrightarrow{AE}$ 的值, 即可得到 $\overrightarrow{DE}$ 的值.

【解答】解: $\because$ 在 $\triangle ABC$ 中, 点 D 在边 AB 上, 且 $BD = 2AD$, 点 E 是 AC 的中点, $\overrightarrow{BA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{AC} = \vec{b}$,

$$\therefore \overrightarrow{DA} = \frac{1}{3}\overrightarrow{BA} = \frac{1}{3}\vec{a}, \overrightarrow{AE} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AC} = \frac{1}{2}\vec{b},$$

$$\therefore \overrightarrow{DE} = \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AE} = \frac{1}{3}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}.$$

故答案为: $\frac{1}{3}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}$.

【点评】此题考查向量的知识．解题的关键是注意数形结合思想的应用．

16. (4分) 已知抛物线 $y = x^2 + 6x$ ，点 $A(2, m)$ 与点 $B(n, 4)$ 关于该抛物线的对称轴对称，那么 $m+n$ 的值等于 -4．

【考点】H3：二次函数的性质；P6：坐标与图形变化 - 对称．

【专题】11：计算题．

【分析】首先求出抛物线 $y = x^2 + 6x$ 的对称轴，然后根据点 $A(2, m)$ 与点 $B(n, 4)$ 关于该抛物线的对称轴对称，即可求出 $m+n$ 的值．

【解答】解：∵ 抛物线解析式为 $y = x^2 + 6x$ ，

∴ 抛物线的对称轴 $x = -3$ ，

∵ 点 $A(2, m)$ 与点 $B(n, 4)$ 关于该抛物线的对称轴对称，

∴ $2+n = -6$ ， $m = 4$ ，

解得 $n = -8$ ，

故 $m+n$ 的值等于 -4 ，

故答案为 -4 ．

【点评】本题主要考查二次函数的性质，解此题的关键是对二次函数的性质的理解和掌握，知对称轴．

17. (4分) 将等腰 $\triangle ABC$ 绕着底边 BC 的中点 M 旋转 30° 后，如果点 B 恰好落在原 $\triangle ABC$ 的边 AB 上，那么 $\angle A$ 的余切值等于 $\sqrt{3}$ ．

【考点】KH：等腰三角形的性质；R2：旋转的性质；T1：锐角三角函数的定义．

【专题】11：计算题．

【分析】由 $\triangle ABC$ 绕点 M 旋转 30° 得到 $\triangle A'B'C'$ ，根据旋转的性质得到 $MB = MB'$ ， $\angle BMB' = 30^\circ$ ，根据等腰三角形的性质计算出 $\angle B = \frac{1}{2}(180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$ ，则 $\angle A = 180^\circ - 75^\circ - 75^\circ = 30^\circ$ ，再根据余切的定义即可得到 $\angle A$ 的余切值．

【解答】解：如图，

∵ $\triangle ABC$ 绕点 M 旋转 30° 得到 $\triangle A'B'C'$ ，

∴ $MB = MB'$ ， $\angle BMB' = 30^\circ$ ，

$$\therefore \angle B = \frac{1}{2} (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ ,$$

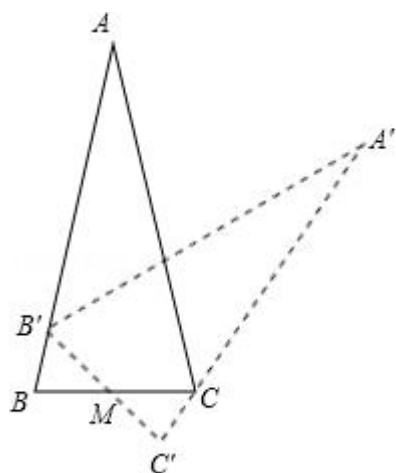
$$\because AB = AC,$$

$$\therefore \angle B = \angle C = 75^\circ ,$$

$$\therefore \angle A = 180^\circ - 75^\circ - 75^\circ = 30^\circ ,$$

$$\therefore \angle A \text{ 的余切值为 } \sqrt{3}.$$

故答案为 $\sqrt{3}$.



【点评】 本题考查了旋转的性质：旋转前后两个图形全等，即对应角相等，对应线段相等；也考查了等腰直角三角形的性质以及锐角三角函数的定义．

18. (4分) 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， BD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线，将 $\triangle BCD$ 沿着直线 BD 折叠，点 C 落在点 C_1 处，如果 $AB = 5$ ， $AC = 4$ ，那么 $\sin \angle ADC_1$ 的值是 $\frac{4}{5}$ ．

【考点】 PB：翻折变换（折叠问题）；T1：锐角三角函数的定义．

【专题】 1：常规题型；16：压轴题．

【分析】 根据题意知：将 $\triangle BCD$ 沿着直线 BD 折叠，点 C 落在点 C_1 处， C_1 点恰好在斜边 AB 上，根据角之间的关系可知 $\angle ADC_1 = \angle ABC$ ，根据锐角三角函数的定义即可解答．

【解答】 解： $\because \angle C = 90^\circ$ ， BD 是 $\triangle ABC$ 的角平分线，

$\therefore$ 将 $\triangle BCD$ 沿着直线 BD 折叠，

$\therefore C_1$ 点恰好在斜边 AB 上，

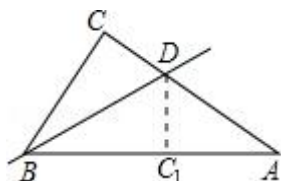
$$\therefore \angle DC_1A = 90^\circ ,$$

$$\therefore \angle ADC_1 = \angle ABC,$$

$$\because AB = 5, AC = 4,$$

$$\therefore \sin \angle ADC_1 = \frac{4}{5}.$$

故答案为: $\frac{4}{5}$.



【点评】 本题考查了锐角三角函数的定义及翻折变换（折叠问题）. 解题时利用了折叠的性质：折叠是一种对称变换，它属于轴对称，根据轴对称的性质，折叠前后图形的形状和大小不变，位置变化，对应边和对应角相等.

三、解答题：（本大题共 7 题，满分 78 分）

19.（10 分）在平面直角坐标系中，已知一个二次函数的图象经过（1，1）、（0，-4）、（2，4）三点. 求这个二次函数的解析式，并写出该图象的对称轴和顶点坐标.

【考点】 H3：二次函数的性质；H8：待定系数法求二次函数解析式.

【专题】 11：计算题.

【分析】 先设该二次函数的解析式为 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)，利用待定系数法求 a ， b ， c 的值，得到二次函数的解析式： $y = -x^2 + 6x - 4$ ，利用对称轴和顶点公式求出对称轴 $x = 3$ ，和顶点坐标（3，5）.

【解答】 解：设该二次函数的解析式为 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)（1 分）

由这个二次函数过（0，-4），可知： $c = -4$ （1 分）

再由二次函数的图象经过（1，1）、（2，4），得：
$$\begin{cases} a+b+c=1 \\ 4a+2b+c=4 \end{cases}$$
（1 分）

解这个方程，得
$$\begin{cases} a=-1 \\ b=6 \end{cases}$$
（2 分）

所以，所求的二次函数的解析式为 $y = -x^2 + 6x - 4$.（1 分）

该图象的对称轴是：直线 $x = 3$ （2 分）

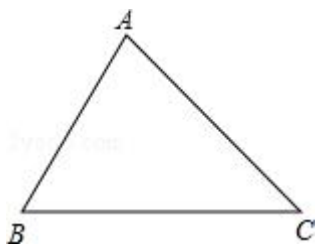
该图象的顶点坐标是：（3，5）（2 分）

【点评】 本题考查了用待定系数法求函数解析式的方法，同时还考查了方程组的解法以及对称轴和顶点公式求法等知识，难度不大.

20.（10 分）已知：如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = 6$ ， $BC = 8$ ， $\angle B = 60^\circ$. 求：

(1) $\triangle ABC$ 的面积;

(2) $\angle C$ 的余弦值.



【考点】 T1: 锐角三角函数的定义; T5: 特殊角的三角函数值; T8: 解直角三角形的应用.

【分析】 (1) 首先作 $AH \perp BC$, 再利用 $\angle B = 60^\circ$, $AB = 6$, 求出 $BH = 3$, $AH = 3\sqrt{3}$, 即可求出答案;

(2) 利用 $\text{Rt}\triangle ACH$ 中, $AH = 3\sqrt{3}$, $CH = 5$, 求出 AC 进而求出 $\angle C$ 的余弦值.

【解答】 解: (1) 作 $AH \perp BC$, 垂足为点 H .

在 $\text{Rt}\triangle ABH$ 中, $\because \angle AHB = 90^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $AB = 6$,

$$\therefore BH = 3, AH = 3\sqrt{3},$$

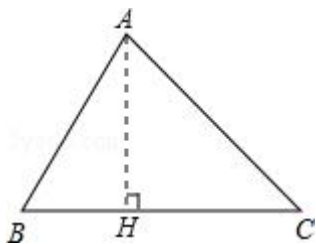
$$\therefore S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 8 \times 3\sqrt{3} = 12\sqrt{3},$$

(2) $\because BC = 8$, $BH = 3$, $\therefore CH = 5$.

在 $\text{Rt}\triangle ACH$ 中, $\because AH = 3\sqrt{3}$, $CH = 5$,

$$\therefore AC = 2\sqrt{13}.$$

$$\therefore \cos C = \frac{CH}{AC} = \frac{5}{2\sqrt{13}} = \frac{5\sqrt{13}}{26}.$$



【点评】 此题主要考查了解直角三角形的应用, 根据已知构建直角三角形得出是解题关键.

21. (10 分) 已知: 如果抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ 的顶点为 $B(3, -4)$, 且经过点 $C(0, 5)$.

(1) 求抛物线的函数关系式;

(2) 若过点 C 的直线 $y = kx + b$ 与抛物线相交于点 $E(4, m)$, 求 $\triangle CBE$ 的面积.

【考点】 H8: 待定系数法求二次函数解析式.

【分析】 (1) 利用顶点式直接将 $B(3, -4)$, 代入得出 $y = a(x - 3)^2 - 4$, 进而求出抛物线的函数关系式;

(2) 根据抛物线 $y = (x - 3)^2 - 4$ 过点 $E(4, m)$, 即可得出 m 的值, 进而得出 $S_{\triangle BEF}$, $S_{\triangle CBF}$, 求出 $\triangle CBE$ 的面积即可.

【解答】 解: (1) 设抛物线的解析式为 $y = a(x - 3)^2 - 4$,

将 $C(0, 5)$ 代入 $y = a(x - 3)^2 - 4$ 得,

$$a = 1,$$

抛物线的函数关系式: $y = (x - 3)^2 - 4$;

(2) $\because$ 抛物线 $y = (x - 3)^2 - 4$ 过点 $E(4, m)$,

$$\therefore m = 1 - 4 = -3,$$

$$\therefore E(4, -3),$$

$$\because E(4, -3), C(0, 5),$$

$$\therefore \begin{cases} 4k + b = -3 \\ b = 5 \end{cases},$$

$$\text{解得: } \begin{cases} k = -2 \\ b = 5 \end{cases},$$

$$\therefore \text{直线解析式为: } y = -2x + 5,$$

过点 B 作 y 轴的垂线, 并反向延长交直线 $y = kx + b$ 与点 F ,

此时 B 点坐标为 $(3, -4)$,

$$\text{则 } y = -4, -4 = -2x + 5,$$

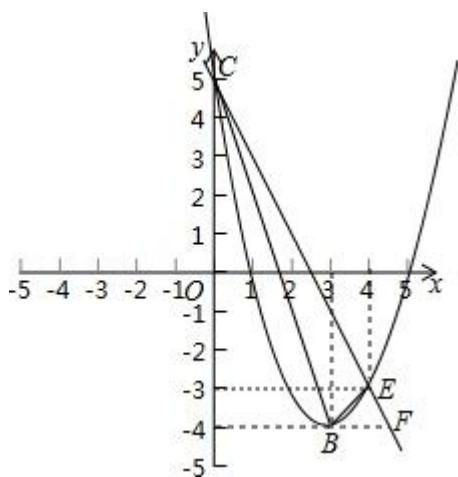
$$\text{解得: } x = 4.5,$$

$$\text{故 } BF = 4.5 - 3 = 1.5,$$

$$S_{\triangle BEF} = \frac{1}{2} \times 1.5 \times 1 = \frac{3}{4},$$

$$S_{\triangle CBF} = \frac{1}{2} \times 9 \times 1.5 = \frac{27}{4},$$

$$\therefore \triangle CBE \text{ 的面积为: } \frac{27}{4} - \frac{3}{4} = 6.$$

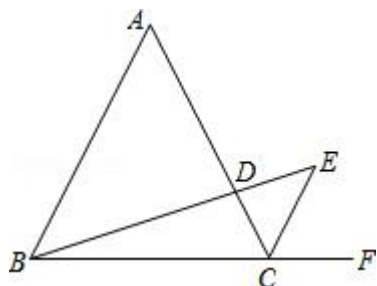


【点评】此题主要考查了利用顶点式求二次函数解析式以及两图象交点求法等知识，根据已知得出 BF 的长是解题关键．

22. (10 分) 如图， $\triangle ABC$ 是等边三角形，且 $AD \cdot ED = BD \cdot CD$ ．

(1) 求证： $\triangle ABD \sim \triangle CED$ ；

(2) 若 $AB = 6$ ， $AD = 2CD$ ，求 BE 的长．



【考点】 KK：等边三角形的性质；S9：相似三角形的判定与性质．

【专题】 2B：探究型．

【分析】 (1) 由 $AD \cdot ED = BD \cdot CD$ 可知 $\frac{AD}{CD} = \frac{BD}{DE}$ ，再根据 $\angle ADB = \angle CDE$ 即可得出结论；

(2) 过点 D 作 $DF \perp AB$ 于点 F ，由 (1) 知 $\triangle ABD \sim \triangle CED$ ，再根据 $AB = 6$ ， $AD = 2CD$ 可得出 $DE : BD = 1 : 2$ ，再根据 $\triangle ABC$ 是等边三角形可求出 AD 的长 $\angle A$ 的度数，根据直角三角形的性质求出 DF 及 AF 的长，进而可得出 BF 的长，在 $\text{Rt}\triangle ADF$ 中，根据勾股定理可求出 BD 的长，设 $DE = x$ ，则 $BD = 2x$ ，可求出 x 的长，进而得出结论．

【解答】 (1) 证明： $\because AD \cdot ED = BD \cdot CD$ ，

$$\therefore \frac{AD}{CD} = \frac{BD}{DE},$$

$$\because \angle ADB = \angle CDE,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle CED;$$

(2) 解: 过点 D 作 $DF \perp AB$ 于点 F ,

$$\because \triangle ABC \text{ 是等边三角形, } \triangle ABD \sim \triangle CED, AB = 6, AD = 2CD,$$

$$\therefore \frac{CD}{AD} = \frac{DE}{BD} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore AD = \frac{2}{3} \times 6 = 4, CD = 2, \angle A = 60^\circ,$$

$$\therefore DF = AD \cdot \sin A = 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}, AF = AD \cdot \cos A = 4 \times \frac{1}{2} = 2,$$

$$\therefore BF = AB - AF = 6 - 2 = 4,$$

在 $\text{Rt}\triangle ADF$ 中,

$$\because BF = 4, DF = 2\sqrt{3},$$

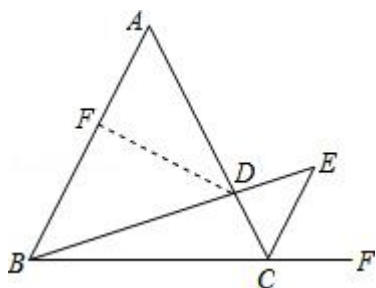
$$\therefore BD = \sqrt{BF^2 + DF^2} = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{3})^2} = 2\sqrt{7},$$

$$\therefore \frac{CD}{AD} = \frac{DE}{BD} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore \text{设 } DE = x, \text{ 则 } BD = 2x,$$

$$\therefore 2x = 2\sqrt{7}, \text{ 解得 } x = \sqrt{7},$$

$$\therefore BE = BD + DE = 2x + x = 3x = 3\sqrt{7}.$$

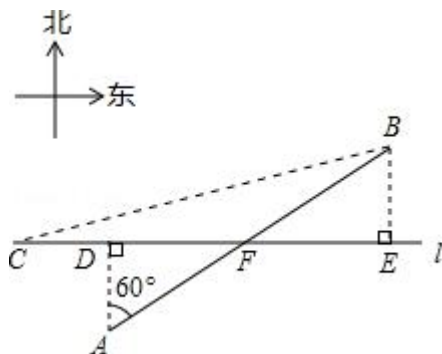


【点评】 本题考查的是相似三角形的判定与性质, 涉及到等边三角形的性质、直角三角形的性质等相关知识, 难度适中.

23. (12分) 如图, 在航线 l 的两侧分别有观测点 A 和 B , 点 A 到航线 l 的距离为 2 海里, 点 B 位于点 A 北偏东 60° 方向且与 A 相距 10 海里处. 现有一艘轮船从位于点 B 南偏西 76° 方向的 C 处, 正沿该航线自西向东航行, 10 分钟后该轮船行至点 A 的正北方向的 D 处.

(1) 求观测点 B 到航线 l 的距离;

(参考数据: $\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sin 76^\circ \approx 0.97$, $\cos 76^\circ \approx 0.24$, $\tan 76^\circ \approx 0.41$)



【分析】 (1) 利用 $\angle DAF = 60^\circ$, 得出 $\angle DFA = 30^\circ$, 利用 $AD = 2$, 求出 $AF = 2AD = 4$, 即可求出 BF 的长, 再利用 $BE = \frac{1}{2}BF$ 求出即可;

【解答】 解：（1）在 $\text{Rt}\triangle ADF$ 中， $\angle ADF = 90^\circ$

$$\begin{aligned}\therefore \angle DAF &= 60^\circ, \\ \therefore \angle DFA &= 30^\circ, \\ \therefore AD &= 2, \\ \therefore AF &= 2AD = 4. \\ \therefore AB &= 10, \\ \therefore BF &= AB - AF = 10 - 4 = 6. \\ \therefore \angle BFE &= \angle DFA = 30^\circ, \quad \angle BEF = 90^\circ, \\ \therefore BE &= \frac{1}{2}BF = 3 \text{ (海里)}.\end{aligned}$$

(2) 在 $\text{Rt}\triangle ADF$ 中, $\tan \angle DAF = \frac{DF}{AD}$

$$\therefore DF = AD \tan \angle DAF = 2 \tan 60^\circ = 2\sqrt{3},$$

同理 $EF = 3\sqrt{3}$.

$$\therefore DE = EF + DF = 2\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 5\sqrt{3} \approx 8.66.$$

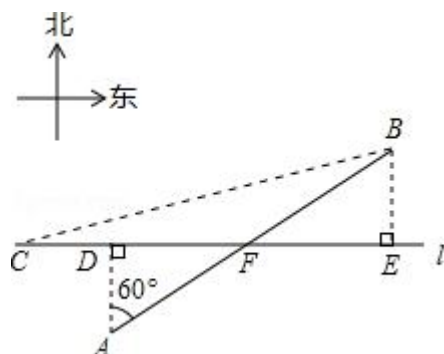
在 $\text{Rt}\triangle BCE$ 中, $\tan \angle CBE = \frac{CE}{BE}$,

$$\therefore CE = BE \cdot \tan \angle CBE = 3 \times \tan 76^\circ \approx 4.01 \times 3 = 12.03,$$

$$\therefore CD = CE - DE \approx 12.03 - 8.66 = 3.37 \text{ (海里)}.$$

$$\therefore 3.37 \div \frac{10}{60} = 20.22 \approx 20.2 \text{ (海里/时)}.$$

答: 船速约为 20.2 海里/时.



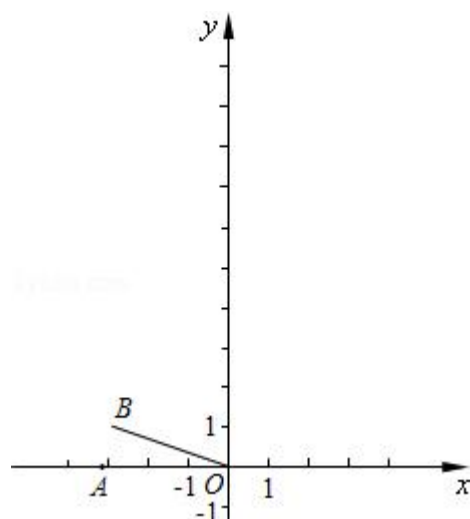
【点评】 此题主要考查了方向角问题以及利用锐角三角函数关系得出 EC , DE , DF 的长是解题关键.

24. (12 分) 在平面直角坐标系中, 已知点 A 的坐标为 $(-\sqrt{10}, 0)$, 点 B 在第二象限, $OB = \sqrt{10}$, $\cot \angle AOB = 3$ (如图), 一个二次函数 $y = ax^2 + b$ 的图象经过点 A 、 B .

(1) 试确定点 B 的坐标;

(2) 求这个二次函数的解析式;

(3) 设这个二次函数图象的顶点为 C , $\triangle ABO$ 绕着点 O 按顺时针方向旋转, 点 B 落在 y 轴的正半轴上的点 D , 点 A 落在点 E 上, 试求 $\sin \angle ECD$ 的值.



【考点】HF：二次函数综合题.

【专题】151：代数综合题.

【分析】(1) 过点 B 作 $BH \perp AO$ ，垂足为 H ，在 $\text{Rt}\triangle BHO$ 中， $\cot \angle AOB = \frac{OH}{HB} = 3$ ，

设 $HB = x$ ，则 $OH = 3x$ ，由勾股定理求得 x ，从而确定点 B 的坐标；

(2) 由二次函数 $y = ax^2 + b$ 的图象经过点 A 、 B ，得方程组 $\begin{cases} (-\sqrt{10})^2 \cdot a + b = 0 \\ (-3)^2 \cdot a + b = 1 \end{cases}$ ，求

出这个二次函数的解析式；

(3) 根据题意，得 $\angle AOB = \angle EOC$ ，点 E 在第二象限，过点 E 作 $EG \perp CO$ ，垂足为 G ，确定点 C 、 E 的坐标，再再由勾股定理求出 CE ，从而得出求 $\sin \angle ECD$ 的值.

【解答】解：(1) 过点 B 作 $BH \perp AO$ ，垂足为 H ，

在 $\text{Rt}\triangle BHO$ 中， $\cot \angle AOB = \frac{OH}{HB} = 3$ ，

设 $HB = x$ ，则 $OH = 3x$ ，

$\because OB = \sqrt{10}$ ， $OH^2 + HB^2 = OB^2$ ，

$\therefore (3x)^2 + x^2 = (\sqrt{10})^2$ ，

$\therefore x = 1$ ，

$\therefore HB = 1$ ， $OH = 3$ ，(2 分)

$\because$ 点 B 在第二象限，

$\therefore$ 点 B 的坐标是 $(-3, 1)$ ；(1 分)

(2) 由二次函数 $y = ax^2 + b$ 的图象经过点 A 、 B ，点 A 的坐标为 $(-\sqrt{10}, 0)$ ，

$\therefore \begin{cases} (-\sqrt{10})^2 \cdot a + b = 0 \\ (-3)^2 \cdot a + b = 1 \end{cases}$ ，(1 分)

解此方程，得： $\begin{cases} a = -1 \\ b = 10 \end{cases}$ ，(2 分)

$\therefore$ 这个二次函数的解析式是 $y = -x^2 + 10$ ；(1 分)

(3) 根据题意，得： $\angle AOB = \angle EOC$ ，点 E 在第二象限，

过点 E 作 $EG \perp CO$ ，垂足为 G ，

与(1)的解法一样可得:点 E 的坐标是 $(-1, 3)$,

$\therefore EG = 1, OG = 3$ (1分),

由(2),得:这个二次函数 $y = -x^2 + 10$ 的图象的顶点是 $C(0, 10)$,

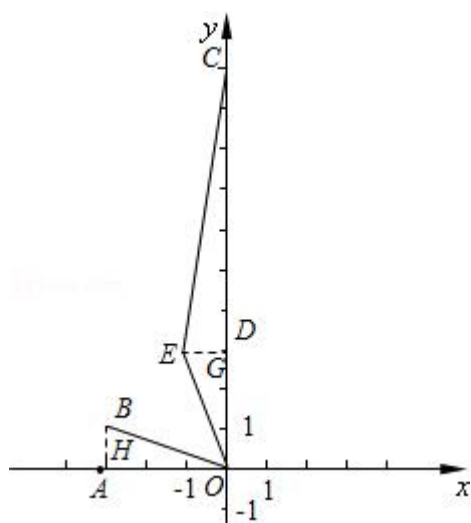
$\therefore OC = 10$,

$\therefore CG = OC - OG = 7$, (1分)

在 $Rt\triangle CGE$ 中, $CG^2 + EG^2 = CE^2$,

$\therefore EC = 5\sqrt{2}$ (1分),

$\sin \angle ECD = \frac{EG}{EC} = \frac{1}{5\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{10}$ (1分).



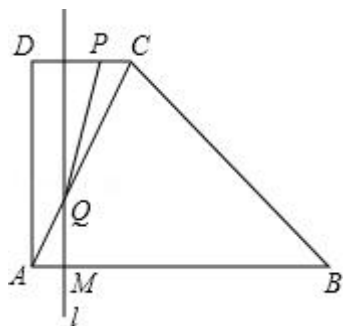
【点评】 本题考查了二次函数的综合题型, 其中涉及二次函数解析式的确定、抛物线的顶点公式和勾股定理等知识点. 主要考查学生数形结合的数学思想方法.

25. (14分) 如图, 直角梯形 $ABCD$ 中, $AB \parallel DC$, $\angle DAB = 90^\circ$, $AD = 2DC = 4$, $AB = 6$. 动点 M 以每秒1个单位长的速度, 从点 A 沿线段 AB 向点 B 运动; 同时点 P 以相同的速度, 从点 C 沿折线 $C-D-A$ 向点 A 运动. 当点 M 到达点 B 时, 两点同时停止运动. 过点 M 作直线 $l \parallel AD$, 与折线 $A-C-B$ 的交点为 Q . 点 M 运动的时间为 t (秒).

(1) 当 $AM = 0.5$ 时, 求线段 QM 的长;

(2) 点 M 在线段 AB 上运动时, 是否可以使得以 C 、 P 、 Q 为顶点的三角形为直角三角形? 若可以, 请直接写出 t 的值 (不需解题步骤); 若不可以, 请说明理由.

(3) 若 $\triangle PCQ$ 的面积为 y , 请求 y 关于 t 的函数关系式及自变量的取值范围.



【考点】S9: 相似三角形的判定与性质.

【专题】16: 压轴题; 25: 动点型.

【分析】(1) 利用直线平行得出 $\text{Rt}\triangle AQM \sim \text{Rt}\triangle CAD$, 再利用对应边的比值相等求出即可;

(2) 点 M 在线段 AB 上运动时, 以 C 、 P 、 Q 为顶点的三角形为直角三角形, 可利用三边关系得出;

(3) 分当 $0 \leq t \leq 2$ 时与当 $6 \geq t > 2$ 时, 进行讨论得出符合要求的答案.

【解答】解: (1) $\because AB \parallel DC$,

$$\therefore \text{Rt}\triangle AQM \sim \text{Rt}\triangle CAD.$$

$$\therefore \frac{QM}{AM} = \frac{AD}{CD}.$$

$$\text{即 } \frac{QM}{0.5} = \frac{4}{2},$$

$$\therefore QM = 1.$$

(2) $\because$ 根据题意可得当 $0 \leq t \leq 2$ 时, 以 C 、 P 、 Q 为顶点可以构成三角形为直角三角形, 故有两种情况:

①当 $\angle CPQ = 90^\circ$ 时, 点 P 与点 E 重合,

此时 $DE + CP = CD$, 即 $t + t = 2$, $\therefore t = 1$,

②当 $\angle PQC = 90^\circ$ 时, 如备用图 1,

此时 $\text{Rt}\triangle PEQ \sim \text{Rt}\triangle QMA$, $\therefore \frac{EQ}{PE} = \frac{MA}{QM}$,

由 (1) 知, $EQ = EM - QM = 4 - 2t$,

而 $PE = PC - CE = PC - (DC - DE) = t - (2 - t) = 2t - 2$,

$$\therefore \frac{4-2t}{2t-2} = \frac{1}{2},$$

$$\therefore t = \frac{5}{3};$$

③当 $2 < t \leq 6$ 时,

可得 $CD = DP = 2$ 时, $\angle DCP = 45^\circ$,

可以使得以 C 、 P 、 Q 为顶点的三角形为直角三角形,

此时 $t = 4$,

综上所述, $t = 1$ 或 $\frac{5}{3}$ 或 4 ;

(3) 如图 1, 当 $0 \leq t \leq 2$ 时, 点 P 在线段 CD 上, 设直线 l 交 CD 于点 E

由 (1) 可得 $\frac{QM}{AM} = \frac{AD}{CD}$.

$$\text{即 } \frac{QM}{t} = \frac{4}{2},$$

$$\therefore QM = 2t.$$

$$\therefore QE = 4 - 2t.$$

$$\therefore S_{\triangle PQC} = \frac{1}{2} PC \cdot QE = -t^2 + 2t,$$

$$\text{即 } y = -t^2 + 2t,$$

当 $6 \geq t > 2$ 时, 如图 3, 过点 C 作 $CF \perp AB$ 交 AB 于点 F , 交 PQ 于点 H .

$$PA = DA - DP = 4 - (t - 2) = 6 - t.$$

由题意得, $BF = AB - AF = 4$.

$$\therefore CF = BF,$$

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

$$\therefore QM = MB = 6 - t,$$

$$\therefore QM = PA.$$

$\therefore$ 四边形 $AMQP$ 为矩形.

$$\therefore PQ \parallel AB. \quad CH \perp PQ, \quad HF = AP = 6 - t$$

$$\therefore CH = AD - HF = t - 2,$$

$$\therefore S_{\triangle PQC} = \frac{1}{2} PQ \cdot CH = \frac{1}{2} t^2 - t,$$

$$\text{即 } y = \frac{1}{2} t^2 - t,$$

综上所述 $y = -t^2 + 2t$ ($0 < t \leq 2$),

或 $y = \frac{1}{2}t^2 - t$ ($2 < t \leq 6$).

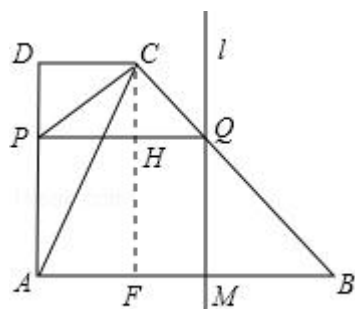
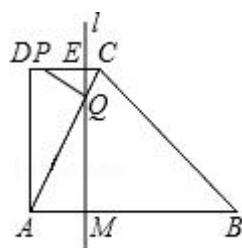


图3



备用图1

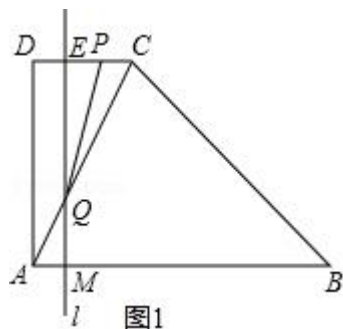


图1

【点评】 此题主要考查了相似三角形的性质与判定以及直角三角形的判定等知识，题目综合性较强，分类讨论时要考虑全面，根据 t 的取值范围进行讨论是解决问题的关键.