

2019 年四川省成都市中考数学试卷

注：请使用 office word 软件打开，wps word 会导致公式错乱

一、选择题（本大题共 10 小题，共 30.0 分）

1. 比-3 大 5 的数是（ ）

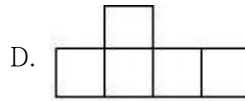
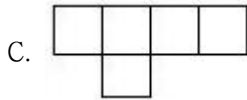
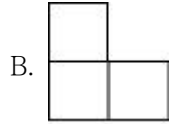
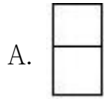
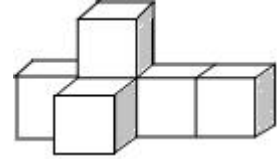
A. -15

B. -8

C. 2

D. 8

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



3. 2019 年 4 月 10 日，人类首张黑洞照片面世，该黑洞位于室女座一个巨椭圆星系 M87 的中心，距离地球约 5500 万光年。将数据 5500 万用科学记数法表示为（ ）

A. 5500×10^4

B. 55×10^6

C. 5.5×10^7

D. 5.5×10^8

4. 在平面直角坐标系中，将点 $(-2, 3)$ 向右平移 4 个单位长度后得到的点的坐标为（ ）

A. $(2, 3)$

B. $(-6, 3)$

C. $(-2, 7)$

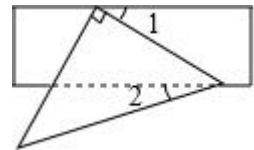
D. $(-2, -1)$

5. 将等腰直角三角形纸片和矩形纸片按如图方式叠放在起，若 $\angle 1 = 30^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为（ ）

A. 10°

B. 15°

C. 20°



6. 下列计算正确的是（ ）

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

B. $(-3a^2b)^2 = 6a^4b^2$

C. $(a-1)^2 = a^2 - 1$

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

7. 分式方程 $\frac{x-5}{x-1} + \frac{2}{x} = 1$ 的解为（ ）

A. $x = -1$

B. $x = 1$

C. $x = 2$

D. $x = -2$

8. 某校开展了主题为“青春·梦想”的艺术作品征集活动。从九年级五个班收集到的作品数量（单位：件）分别为：42, 50, 45, 46, 50，则这组数据的中位数是（ ）

A. 42 件

B. 45 件

C. 46 件

D. 50 件

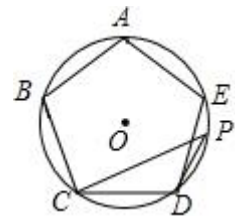
9. 如图，正五边形 $ABCDE$ 内接于 $\odot O$ ， P 为 $\widehat{DE}$ 上的一点（点 P 不与点 D 重合），则 $\angle CPD$ 的度数为（ ）

A. 30°

B. 36°

C. 60°

D. 72°



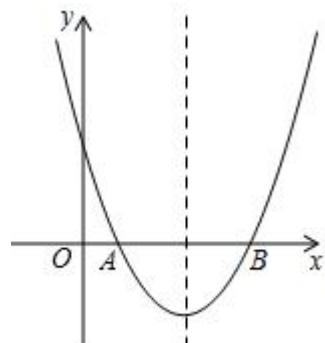
10. 如图，二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象经过点 $A(1, 0)$ ， $B(5, 0)$ ，下列说法正确的是（ ）

A. $c < 0$

B. $b^2 - 4ac < 0$

C. $a - b + c < 0$

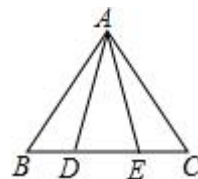
D. 图象的对称轴是直线 $x = 3$



二、填空题 (本大题共 9 小题, 共 36.0 分)

11. 若 $m+1$ 与 -2 互为相反数, 则 m 的值为_____.

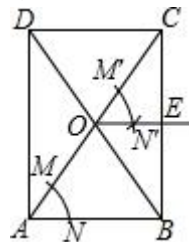
12. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, 点 D, E 都在边 BC 上, $\angle BAD=\angle CAE$, 若 $BD=9$, 则 CE 的长为_____.



13. 已知一次函数 $y=(k-3)x+1$ 的图象经过第一、二、四象限, 则 k 的取值范围是_____.

14. 如图, $\square ABCD$ 的对角线 AC 与 BD 相交于点 O , 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 AO, AB 于点 M, N ; ②以点 O 为圆心, 以 AM 长为半径作弧, 交 OC 于点 M' ; ③以点 M' 为圆心, 以 $M'N$ 长为半径作弧, 在 $\angle COB$ 内部交前面的弧于点 N' ; ④过点 N' 作射线 ON' 交 BC 于点 E . 若 $AB=8$, 则线段 OE 的长为_____.

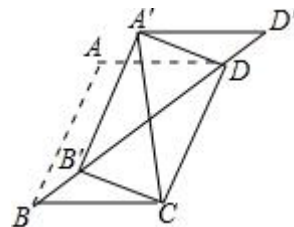


15. 估算: $\sqrt{37.7} \approx$ _____ (结果精确到 1)

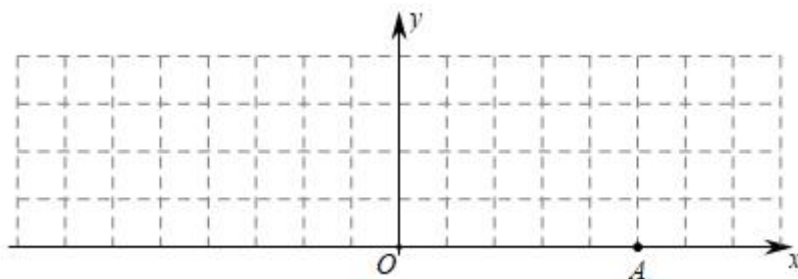
16. 已知 x_1, x_2 是关于 x 的一元二次方程 $x^2+2x+k-1=0$ 的两个实数根, 且 $x_1^2+x_2^2-x_1x_2=13$, 则 k 的值为_____.

17. 一个盒子中装有 10 个红球和若干个白球, 这些球除颜色外都相同. 再往该盒子中放入 5 个相同的白球, 摇匀后从中随机摸出一个球, 若摸到白球的概率为 $\frac{5}{7}$, 则盒子中原有的白球的个数为_____.

18. 如图, 在边长为 1 的菱形 $ABCD$ 中, $\angle ABC=60^\circ$, 将 $\triangle ABD$ 沿射线 BD 的方向平移得到 $\triangle A'B'D'$, 分别连接 $A'C, A'D, BC$, 则 $A'C+BC$ 的最小值为_____.



19. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 我们把横、纵坐标都是整数的点为“整点”, 已知点 A 的坐标为 $(5, 0)$, 点 B 在 x 轴的上方, $\triangle OAB$ 的面积为 $\frac{15}{2}$, 则 $\triangle OAB$ 内部 (不含边界) 的整点的个数为_____.



三、计算题 (本大题共 1 小题, 共 6.0 分)

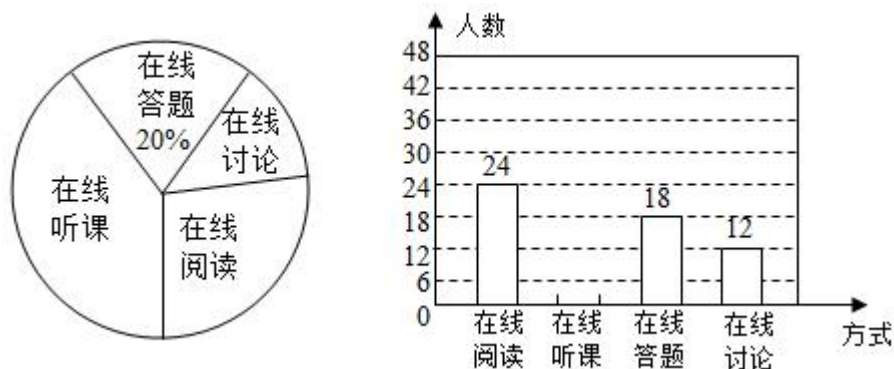
20. 先化简, 再求值: $(1-\frac{4}{x+3}) \div \frac{x^2-2x+1}{2x+6}$, 其中 $x=\sqrt{2}+1$.

四、解答题（本大题共 8 小题，共 78.0 分）

21. (1) 计算： $(\pi - 2)^0 - 2\cos 30^\circ - \sqrt{16} + 1 - \sqrt{3}$.

(2) 解不等式组：
$$\begin{cases} 3(x - 2) \leq 4x - 5, & ① \\ \frac{5x - 2}{4} < 1 + \frac{1}{2}x. & ② \end{cases}$$

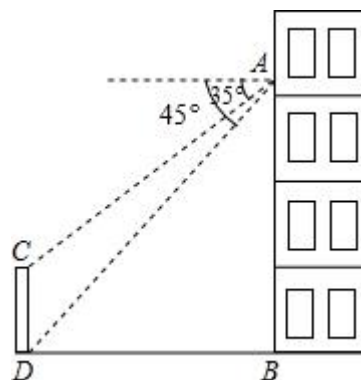
22. 随着科技的进步和网络资源的丰富，在线学习已经成为更多人的自主学习选择. 某校计划为学生提供以下四类在线学习方式：在线阅读、在线听课、在线答题和在线讨论. 为了解学生需求，该校随机对本校部分学生进行了“你对哪类在线学习方式最感兴趣”的调查，并根据调查结果绘制成如下两幅不完整的统计图.



根据图中信息，解答下列问题：

- 求本次调查的学生总人数，并补全条形统计图；
- 求扇形统计图中“在线讨论”对应的扇形圆心角的度数；
- 该校共有学生 2100 人，请你估计该校对在线阅读最感兴趣的学生人数.

23. 2019 年，成都马拉松成为世界马拉松大满贯联盟的候选赛事，这大幅提升了成都市的国际影响力，如图，在一场马拉松比赛中，某人在大楼 A 处，测得起点拱门 CD 的顶部 C 的俯角为 35° ，底部 D 的俯角为 45° ，如果 A 处离地面的高度 AB=20 米，求起点拱门 CD 的高度.（结果精确到 1 米；参考数据： $\sin 35^\circ \approx 0.57$, $\cos 35^\circ \approx 0.82$, $\tan 35^\circ \approx 0.70$ ）

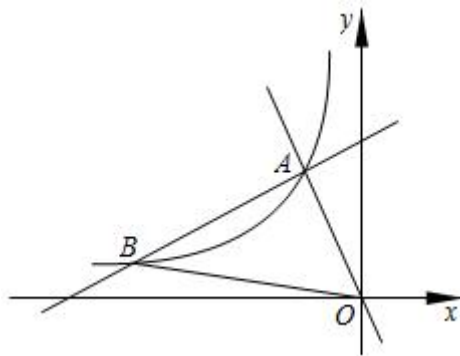


24. 如图，在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y=\frac{1}{2}x+5$ 和 $y=-2x$ 的图象相交于点 A ，

反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象经过点 A 。

(1) 求反比例函数的表达式；

(2) 设一次函数 $y=\frac{1}{2}x+5$ 的图象与反比例函数 $y=\frac{k}{x}$ 的图象的另一个交点为 B ，连接 OB ，求 $\triangle ABO$ 的面积。

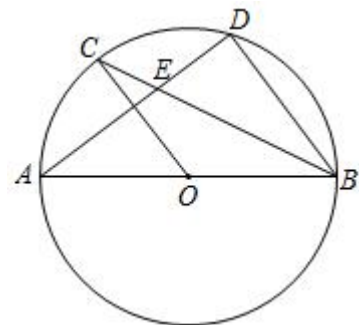


25. 如图， AB 为 $\odot O$ 的直径， C, D 为圆上的两点， $OC \parallel BD$ ，弦 AD, BC 相交于点 E 。

(1) 求证： $\widehat{AC} = \widehat{CD}$ ；

(2) 若 $CE=1, EB=3$ ，求 $\odot O$ 的半径；

(3) 在 (2) 的条件下，过点 C 作 $\odot O$ 的切线，交 BA 的延长线于点 P ，过点 P 作 $PQ \parallel CB$ 交 $\odot O$ 于 F, Q 两点（点 F 在线段 PQ 上），求 PQ 的长。

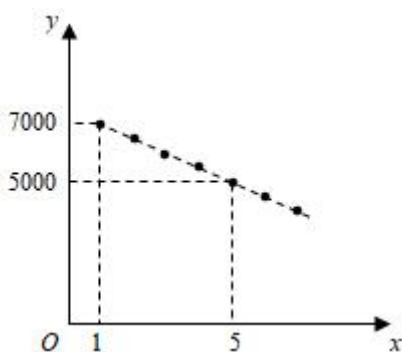


26. 随着 5G 技术的发展, 人们对各类 5G 产品的使用充满期待, 某公司计划在某地区销售一款 5G 产品, 根据市场分析, 该产品的销售价格将随销售周期的变化而变化. 设该产品在第 x (x 为正整数) 个销售周期每台的销售价格为 y 元, y 与 x 之间满足如图所示的一次函数关系.

(1) 求 y 与 x 之间的关系式;

(2) 设该产品在第 x 个销售周期的销售数量为 p (万台), p 与 x 的关系可以用 $p = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$

来描述. 根据以上信息, 试问: 哪个销售周期的销售收入最大? 此时该产品每台的销售价格是多少元?

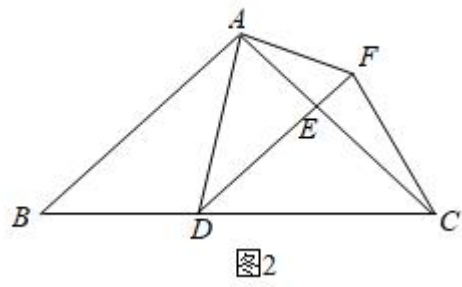
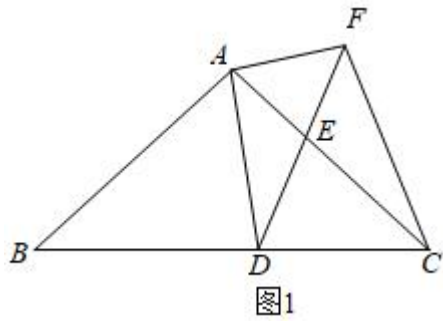


27. 如图 1, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC=20$, $\tan B = \frac{3}{4}$, 点 D 为 BC 边上的动点 (点 D 不与点 B , C 重合). 以 D 为顶点作 $\angle ADE = \angle B$, 射线 DE 交 AC 边于点 E , 过点 A 作 $AF \perp AD$ 交射线 DE 于点 F , 连接 CF .

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

(2) 当 $DE \parallel AB$ 时 (如图 2), 求 AE 的长;

(3) 点 D 在 BC 边上运动的过程中, 是否存在某个位置, 使得 $DF=CF$? 若存在, 求出此时 BD 的长; 若不存在, 请说明理由.

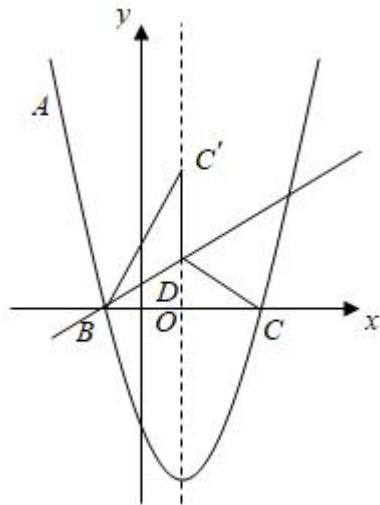


28. 如图，抛物线 $y=ax^2+bx+c$ 经过点 $A(-2, 5)$ ，与 x 轴相交于 $B(-1, 0)$ ， $C(3, 0)$ 两点.

(1) 求抛物线的函数表达式；

(2) 点 D 在抛物线的对称轴上，且位于 x 轴的上方，将 $\triangle BCD$ 沿直线 BD 翻折得到 $\triangle BCD'$ ，若点 C' 恰好落在抛物线的对称轴上，求点 C 和点 D 的坐标；

(3) 设 P 是抛物线上位于对称轴右侧的一点，点 Q 在抛物线的对称轴上，当 $\triangle CPQ$ 为等边三角形时，求直线 BP 的函数表达式.



答案和解析

1. 【答案】C

【解析】

解： $-3+5=2$.

故选：C.

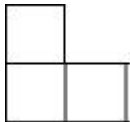
比-3大5的数是-3+5，根据有理数的加法法则即可求解.

本题考查了有理数加法运算，首先判断两个加数的符号：是同号还是异号，是否有0，从而确定用哪一条法则. 在应用过程中，要牢记“先符号，后绝对值”.

2. 【答案】B

【解析】

解：从左面看易得第一层有2个正方形，第二层左边有1个正方形，如图所示：



故选：B.

找到从左面看所得到的图形即可，注意所有的看到的棱都应表现在左视图中.

本题考查了三视图的知识，左视图是从物体的左面看得到的视图.

3. 【答案】C

【解析】

解：

科学记数法表示：5500万 $=55000000=5.5 \times 10^7$

故选：C.

根据科学记数法的表示形式即可

本题主要考查科学记数法的表示，把一个数表示成 a 与 10 的 n 次幂相乘的形式 ($1 \leq a < 10$, n 为整数)，这种记数法叫做科学记数法.

4. 【答案】A

【解析】

解：点 $(-2, 3)$ 向右平移4个单位长度后得到的点的坐标为 $(2, 3)$.

故选：A.

把点 $(-2, 3)$ 的横坐标加4，纵坐标不变得到点 $(-2, 3)$ 平移后的对应点的坐标.

本题考查了坐标与图形变化-平移：在平面直角坐标系内，把一个图形各个点的横坐标都加上（或减去）一个整数 a ，相应的新图形就是把原图形向右（或向左）平移 a 个单位长度；如果把它各个点的纵坐标都加（或减去）一个整数 a ，相应的新图形就是把原图形向上（或向下）平移 a 个单位长度.

5. 【答案】B

【解析】

解： $\because AB \parallel CD$,

$\therefore \angle 1 = \angle ADC = 30^\circ$,

又 $\because$ 等腰直角三角形 ADE 中， $\angle ADE = 45^\circ$,

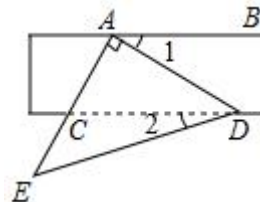
$\therefore \angle 1 = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$,

故选：B.

根据平行线的性质，即可得出 $\angle 1 = \angle ADC = 30^\circ$ ，再根据等腰直

角三角形 ADE 中， $\angle ADE = 45^\circ$ ，即可得到 $\angle 1 = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$.

本题主要考查了平行线的性质，解题时注意：两直线平行，内错角相等.



6. 【答案】D

【解析】

解：

A 选项， $5ab$ 与 $3b$ 不属于同类项，不能合并，选项错误，

B 选项, 积的乘方 $(-3a^2b)^2 = (-3)^2 a^4 b^2 = 9a^4 b^2$, 选项错误,

C 选项, 完全平方公式 $(a-1)^2 = a^2 - 2a + 1$, 选项错误

D 选项, 单项式除法, 计算正确

故选: D.

注意到 A 选项中, $5ab$ 与 $3b$ 不属于同类项, 不能合并; B 选项为积的乘方, C 选项为完全平方公式, D 选项为单项式除法, 运用相应的公式进行计算即可.

此题主要考查整式的混合运算, 熟记整式的各个公式并掌握计算的步骤是解题的关键.

7. 【答案】 A

【解析】

解: 方程两边同时乘以 $x(x-1)$ 得, $x(x-5) + 2(x-1) = x(x-1)$,

解得 $x = -1$,

把 $x = -1$ 代入原方程的分母均不为 0,

故 $x = -1$ 是原方程的解.

故选: A.

先把整式方程化为分式方程求出 x 的值, 再代入最简公分母进行检验即可.

此题主要考查了解分式方程, 注意, 解分式方程时需要验根.

8. 【答案】 C

【解析】

解: 将数据从小到大排列为: 42, 45, 46, 50, 50,

$\therefore$ 中位数为 46,

故选: C.

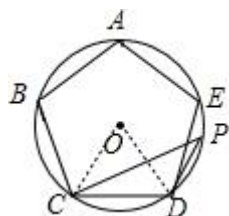
将数据从小到大排列, 根据中位数的定义求解即可.

本题考查了中位数的知识, 中位数是将一组数据从小到大 (或从大到小) 重新排列后, 最中间的那个数 (最中间两个数的平均数), 叫做这组数据的中位数,

9. 【答案】 B

【解析】

解: 如图, 连接 OC, OD.



$\because$ ABCDE 是正五边形,

$$\therefore \angle COD = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ,$$

$$\therefore \angle CPD = \frac{1}{2} \angle COD = 36^\circ,$$

故选: B.

连接 OC, OD. 求出 $\angle COD$ 的度数, 再根据圆周角定理即可解决问题;

本题考查正多边形和圆、圆周角定理等知识, 解题的关键是熟练掌握基本知识, 属于中考常考题型.

10. 【答案】 D

【解析】

解: A. 由于二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象与 y 轴交于正半轴, 所以 $c > 0$, 故 A 错误;

B. 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 的图象与 x 轴有 2 个交点, 所以 $b^2 - 4ac > 0$, 故 B 错误;

C. 当 $x = -1$ 时, $y < 0$, 即 $a - b + c < 0$, 故 C 错误;

D. 因为 A (1, 0) , B (5, 0) , 所以对称轴为直线 $x = \frac{1+5}{2} = 3$, 故 D 正确.

故选: D.

二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)

①常数项 c 决定抛物线与 y 轴交点. 抛物线与 y 轴交于 $(0, c)$.

②抛物线与 x 轴交点个数.

$\Delta = b^2 - 4ac > 0$ 时, 抛物线与 x 轴有 2 个交点; $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ 时, 抛物线与 x 轴有 1 个交点; $\Delta = b^2 - 4ac < 0$ 时, 抛物线与 x 轴没有交点.

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性质是解题的关键.

11. 【答案】 1

【解析】

解: 根据题意得:

$$m+1-2=0,$$

解得: $m=1$,

故答案为: 1.

根据“ $m+1$ 与 -2 互为相反数”, 得到关于 m 的一元一次方程, 解之即可.

本题考查了解一元一次方程和相反数, 正确掌握相反数的定义和一元一次方程的解法是解题的关键.

12. 【答案】 9

【解析】

解: $\because AB=AC$,

$$\therefore \angle B = \angle C,$$

在 $\triangle BAD$ 和 $\triangle CAE$ 中,

$$\begin{cases} \angle BAD = \angle CAE \\ AB = AC \\ \angle B = \angle C \end{cases},$$

$$\therefore \triangle BAD \cong \triangle CAE,$$

$$\therefore BD = CE = 9,$$

故答案为: 9.

利用等腰三角形的性质和题目的已知条件证得 $\triangle BAD \cong \triangle CAE$ 后即可求得 CE 的长.

本题考查了等腰三角形的性质, 解题的关键是利用已知和隐含条件证得三角形全等.

13. 【答案】 $k < 3$

【解析】

解: $y = (k-3)x+1$ 的图象经过第一、二、四象限,

$$\therefore k-3 < 0,$$

$$\therefore k < 3;$$

故答案为 $k < 3$;

根据 $y = kx+b$, $k < 0$, $b > 0$ 时, 函数图象经过第一、二、四象限, 则有 $k-3 < 0$ 即可求解;

本题考查一次函数图象与系数的关系; 熟练掌握一次函数 $y = kx+b$, k 与 b 对函数图象的影响是解题的关键.

14. 【答案】 4

【解析】

解: 由作法得 $\angle COE = \angle OAB$,

$$\therefore OE \parallel AB,$$

$\therefore$ 四边形 $ABCD$ 为平行四边形,

$$\therefore OC = OA,$$

$$\therefore CE = BE,$$

$\therefore OE$ 为 $\triangle ABC$ 的中位线,

$$\therefore OE = \frac{1}{2} AB = \frac{1}{2} \times 8 = 4.$$

故答案为 4.

利用作法得到 $\angle COE = \angle OAB$, 则 $OE \parallel AB$, 利用平行四边形的性质判断 OE 为 $\triangle ABC$ 的中位线, 从而得到 OE 的长.

本题考查了作图-复杂作图: 复杂作图是在五种基本作图的基础上进行作图, 一般是结合了几何图形的性质和基本作图方法. 解决此类题目的关键是熟悉基本几何图形的性质, 结合几何图形的基本性质把复杂作图拆解成基本作图, 逐步操作. 也考查了平行四边形的性质.

15. 【答案】 6

【解析】

$$\text{解: } \because \sqrt{36} < \sqrt{37.7} < \sqrt{49},$$

$$\therefore 6 < \sqrt{37.7} < 7,$$

$$\therefore \sqrt{37.7} \approx 6.$$

故答案为: 6

根据二次根式的性质解答即可.

本题主要考查了无理数的估算, 熟练掌握二次根式的性质是解答本题的关键.

16. 【答案】 -2

【解析】

$$\text{解: 根据题意得: } x_1 + x_2 = -2, \quad x_1 x_2 = k - 1,$$

$$x_1^2 + x_2^2 - x_1 x_2$$

$$= (x_1 + x_2)^2 - 3x_1 x_2$$

$$= 4 - 3(k - 1)$$

$$= 13,$$

$$k = -2,$$

故答案为: -2.

根据 “ x_1, x_2 是关于 x 的一元二次方程 $x^2 + 2x + k - 1 = 0$ 的两个实数根, 且 $x_1^2 + x_2^2 - x_1 x_2 = 13$ ”, 结合根与系数的关系, 列出关于 k 的一元一次方程, 解之即可.

本题考查了根与系数的关系, 正确掌握一元二次方程根与系数的关系是解题的关键.

17. 【答案】 20

【解析】

解: 设盒子中原有的白球的个数为 x 个,

$$\text{根据题意得: } \frac{x + 5}{10 + x + 5} = \frac{5}{7},$$

$$\text{解得: } x = 20,$$

经检验: $x = 20$ 是原分式方程的解;

$\therefore$ 盒子中原有的白球的个数为 20 个.

故答案为: 20;

设盒子中原有的白球的个数为 x 个, 根据题意列出分式方程, 解此分式方程即可求得答案.

此题考查了概率公式的应用、分式方程的应用. 用到的知识点为: 概率 = 所求情况数与总情况数之比.

18. 【答案】 $\sqrt{3}$

【解析】

解: $\because$ 在边长为 1 的菱形 $ABCD$ 中, $\angle ABC = 60^\circ$,

$\therefore AB = 1, \angle ABD = 30^\circ$,

$\therefore$ 将 $\triangle ABD$ 沿射线 BD 的方向平移得到 $\triangle A'B'D'$,
 $\therefore A'B' = AB = 1$, $\angle A'B'D = 30^\circ$,
 当 $B'C \perp A'B'$ 时, $A'C + B'C$ 的值最小,
 $\therefore AB \parallel A'B'$, $AB = A'B'$, $AB = CD$, $AB \parallel CD$,
 $\therefore A'B' = CD$, $A'B' \parallel CD$,
 $\therefore$ 四边形 $A'B'CD$ 是矩形,
 $\angle B'A'C = 30^\circ$,
 $\therefore B'C = \frac{\sqrt{3}}{3}$, $A'C = \frac{2\sqrt{3}}{3}$,
 $\therefore A'C + B'C$ 的最小值为 $\sqrt{3}$,
 故答案为: $\sqrt{3}$.

根据菱形的性质得到 $AB = 1$, $\angle ABD = 30^\circ$, 根据平移的性质得到 $A'B' = AB = 1$,
 $\angle A'B'D = 30^\circ$, 当 $B'C \perp A'B'$ 时, $A'C + B'C$ 的值最小, 推出四边形 $A'B'CD$ 是
 矩形, $\angle B'A'C = 30^\circ$, 解直角三角形即可得到结论.
 本题考查了轴对称-最短路线问题, 菱形的性质, 矩形的判定和性质, 解直角三角形,
 平移的性质, 正确的理解题意是解题的关键.

19. 【答案】 4 或 5 或 6

【解析】

解: 设 $B(m, n)$,

$\therefore$ 点 A 的坐标为 $(5, 0)$,

$\therefore OA = 5$,

$\therefore \triangle OAB$ 的面积 $= \frac{1}{2} \times 5 \cdot n = \frac{15}{2}$,

$\therefore n = 3$,

结合图象可以找到其中的一种情况: (以一种为例)

当 $2 < m < 3$ 时, 有 6 个整数点;

当 $3 < m < \frac{9}{2}$ 时, 有 5 个整数点;

当 $m = 3$ 时, 有 4 个整数点;

可知有 6 个或 5 个或 4 个整数点;

故答案为 4 或 5 或 6;

根据面积求出 B 点的纵坐标是 3, 结合平面直角坐标系, 多画些图可以观察到整数点的情况;

本题考查三角形的面积与平面直角坐标系中点的关系; 能够结合图象, 多作图是解题的关键.

20. 【答案】 解:

$$\text{原式} = \left(\frac{x+3}{x+3} - \frac{4}{x+3} \right) \times \frac{2(x+3)}{(x-1)^2}$$

$$= \frac{x-1}{x+3} \times \frac{2(x+3)}{(x-1)^2}$$

$$= \frac{2}{x-1}$$

$$\text{将 } x = \sqrt{2} + 1 \text{ 代入原式} = \frac{2}{\sqrt{2} + 1 - 1} = \sqrt{2}$$

【解析】

可先对 $1 - \frac{4}{x+3}$ 进行通分, $\frac{x^2 - 2x + 1}{2x + 6}$ 可化为 $\frac{(x-1)^2}{2(x+3)}$, 再利用除法法则进行计算即

可

此题主要考查了方程解的定义和分式的运算,把所求的代数式化简后整理出所找到的相等关系的形式,再把此相等关系整体代入所求代数式,即可求出代数式的值.

21. 【答案】解: (1) 原式 $=1-2\times\frac{\sqrt{3}}{2}-4+\sqrt{3}-1$,

$$=1-\sqrt{3}-4+\sqrt{3}-1,$$

$$=-4.$$

$$(2) \begin{cases} 3(x-2) \leq 4x-5, & \textcircled{1} \\ \frac{5x-2}{4} < 1+\frac{1}{2}x. & \textcircled{2} \end{cases}$$

由①得, $x \geq -1$,

由②得, $x < 2$,

所以, 不等式组的解集是 $-1 \leq x < 2$.

【解析】

(1) 本题涉及零指数幂、平方根、绝对值、特殊角的三角函数4个考点. 在计算时, 需要针对每个考点分别进行计算, 然后根据实数的运算法则求得计算结果.

(2) 先求出两个不等式的解集, 再求其公共解.

本题主要考查了一元一次不等式组解集的求法, 其简便求法就是用口诀求解. 求不等式组解集的口诀: 同大取大, 同小取小, 大小小大中间找, 大大小小找不到(无解).

22. 【答案】解: (1) 本次调查的学生总人数为: $18 \div 20\% = 90$,

在线听课的人数为: $90 - 24 - 18 - 12 = 36$,

补全的条形统计图如右图所示;

(2) 扇形统计图中“在线讨论”对应的扇形

圆心角的度数是: $360^\circ \times \frac{12}{90} = 48^\circ$,

即扇形统计图中“在线讨论”对应的扇形圆心角的度数是 48° ;

(3) $2100 \times \frac{24}{90} = 560$ (人),

答: 该校对在线阅读最感兴趣的学生有 560 人.

【解析】

(1) 根据在线答题的人数和所占的百分比即可求得本次调查的人数, 然后再求出在线听课的人数, 即可将条形统计图补充完整;

(2) 根据统计图中的数据可以求得扇形统计图中“在线讨论”对应的扇形圆心角的度数;

(3) 根据统计图中的数据可以求得该校对在线阅读最感兴趣的学生人数.

本题考查条形统计图、扇形统计图、用样本估计总体, 解答本题的关键是明确题意, 利用数形结合的思想解答.

23. 【答案】解: 作 $CE \perp AB$ 于 E ,

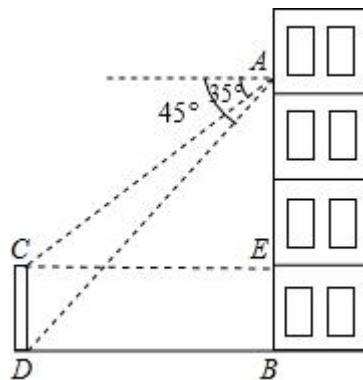
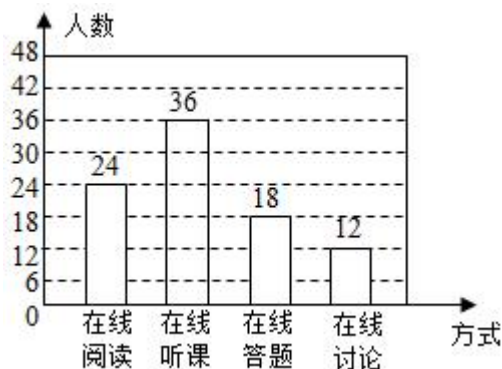
则四边形 $CDBE$ 为矩形,

$$\therefore CE = AB = 20, \quad CD = BE,$$

在 $Rt\triangle ADB$ 中, $\angle ADB = 45^\circ$,

$$\therefore AB = DB = 20,$$

在 $Rt\triangle ACE$ 中, $\tan \angle ACE = \frac{AE}{CE}$,



$$\therefore AE = CE \cdot \tan \angle ACE \approx 20 \times 0.70 = 14,$$

$$\therefore CD = BE = AB - AE = 6,$$

答：起点拱门 CD 的高度约为 6 米.

【解析】

作 $CE \perp AB$ 于 E ，根据矩形的性质得到 $CE = AB = 20$ ， $CD = BE$ ，根据正切的定义求出 AE ，结合图形计算即可.

本题考查的是解直角三角形的应用-仰角俯角问题，掌握仰角俯角的概念、熟记锐角三角函数的定义是解题的关键.

24. 【答案】解： (1) 由
$$\begin{cases} y = \frac{1}{2}x + 5 \\ y = -2x \end{cases} \text{ 得 } \begin{cases} x = -2 \\ y = 4 \end{cases}$$

$$\therefore A(-2, 4),$$

$$\therefore \text{反比例函数 } y = \frac{k}{x} \text{ 的图象经过点 } A,$$

$$\therefore k = -2 \times 4 = -8,$$

$$\therefore \text{反比例函数的表达式是 } y = -\frac{8}{x};$$

(2) 解
$$\begin{cases} y = -\frac{8}{x} \\ y = \frac{1}{2}x + 5 \end{cases} \text{ 得 } \begin{cases} x = -2 \\ y = 4 \end{cases} \text{ 或 } \begin{cases} x = -8 \\ y = 1 \end{cases}$$

$$\therefore B(-8, 1),$$

由直线 AB 的解析式为 $y = \frac{1}{2}x + 5$ 得到直线与 x 轴的交点为 $(-10, 0)$,

$$\therefore S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 - \frac{1}{2} \times 10 \times 1 = 15.$$

【解析】

(1) 联立方程求得 A 的坐标，然后根据待定系数法即可求得；

(2) 联立方程求得交点 B 的坐标，进而求得直线与 x 轴的交点，然后利用三角形面积公式求得即可.

本题考查了一次函数和反比例函数的交点问题，通过方程组求得交点坐标是解题的关键.

25. 【答案】证明： (1) $\because OC = OB$

$$\therefore \angle OBC = \angle OCB$$

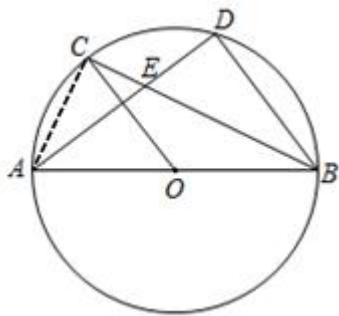
$$\because OC \parallel BD$$

$$\therefore \angle OCB = \angle CBD$$

$$\therefore \angle OBC = \angle CBD$$

$$\therefore \widehat{AC} = \widehat{CD}$$

(2) 连接 AC ,



$$\because CE=1, EB=3,$$

$$\therefore BC=4$$

$$\because \widehat{AC} = \widehat{CD}$$

$$\therefore \angle CAD = \angle ABC, \text{ 且 } \angle ACB = \angle ACB$$

$$\therefore \triangle ACE \sim \triangle BCA$$

$$\therefore \frac{AC}{CE} = \frac{CB}{AC}$$

$$\therefore AC^2 = CB \cdot CE = 4 \times 1$$

$$\therefore AC=2,$$

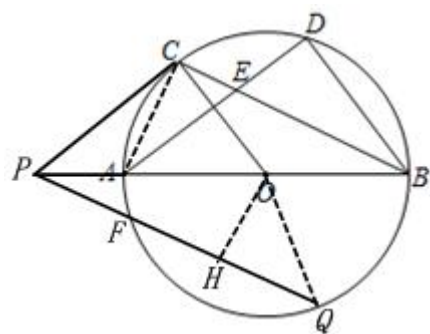
$$\because AB \text{ 是直径}$$

$$\therefore \angle ACB = 90^\circ$$

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

$$\therefore \odot O \text{ 的半径为 } \sqrt{5}$$

(3) 如图, 过点 O 作 $OH \perp FQ$ 于点 H , 连接 OQ ,



$$\because PC \text{ 是 } \odot O \text{ 切线,}$$

$$\therefore \angle PCO = 90^\circ, \text{ 且 } \angle ACB = 90^\circ$$

$$\therefore \angle PCA = \angle BCO = \angle CBO, \text{ 且 } \angle CPB = \angle CPA$$

$$\therefore \triangle APC \sim \triangle CPB$$

$$\therefore \frac{PA}{PC} = \frac{PC}{PB} = \frac{AC}{BC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore PC = 2PA, PC^2 = PA \cdot PB$$

$$\therefore 4PA^2 = PA \times (PA + 2\sqrt{5})$$

$$\therefore PA = \frac{2\sqrt{5}}{3}$$

$$\therefore PO = \frac{5\sqrt{5}}{3}$$

$$\because PQ \parallel BC$$

$$\therefore \angle CBA = \angle BPQ, \text{ 且 } \angle PHO = \angle ACB = 90^\circ$$

$$\therefore \triangle PHO \sim \triangle BCA$$

$$\therefore \frac{AC}{OH} = \frac{BC}{PH} = \frac{AB}{PO}$$

$$\text{即 } \frac{2}{OH} = \frac{4}{PH} = \frac{2\sqrt{5}}{\frac{5\sqrt{5}}{3}} = \frac{6}{5}$$

$$\therefore PH = \frac{10}{3}, OH = \frac{5}{3}$$

$$\therefore HQ = \sqrt{OQ^2 - OH^2} = \frac{2\sqrt{5}}{3}$$

$$\therefore PQ = PH + HQ = \frac{10+2\sqrt{5}}{3}$$

【解析】

(1) 由等腰三角形的性质和平行线的性质可得 $\angle OBC = \angle CBD$ ，即可证 $\widehat{AC} = \widehat{CD}$ ；

(2) 通过证明 $\triangle ACE \sim \triangle BCA$ ，可得 $\frac{AC}{CE} = \frac{CB}{AC}$ ，可得 $AC=2$ ，由勾股定理可求 AB 的长，即可求 $\odot O$ 的半径；

(3) 过点 O 作 $OH \perp FQ$ 于点 H ，连接 OQ ，通过证明 $\triangle APC \sim \triangle CPB$ ，可得 $\frac{PA}{PC} = \frac{PC}{PB} = \frac{AC}{BC} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ ，可求 $PA = \frac{2\sqrt{5}}{3}$ ，即可求 PO 的长，通过证明 $\triangle PHO \sim \triangle BCA$ ，可求 PH ， OH 的长，由勾股定理可求 HQ 的长，即可求 PQ 的长。
 本题考查了切线的性质，圆的有关知识，相似三角形的判定和性质，勾股定理，求出 PA 的长是本题的关键。

26. 【答案】解：(1) 设函数的解析式为： $y=kx+b$ ($k \neq 0$)，由图象可得，

$$\begin{cases} k+b=7000 \\ 5k+b=5000 \end{cases}$$

$$\text{解得，} \begin{cases} k=-500 \\ b=7500 \end{cases}$$

$\therefore y$ 与 x 之间的关系式： $y=-500x+7500$ ；

(2) 设销售收入为 w 万元，根据题意得，

$$w=yp = (-500x+7500) \left(\frac{1}{2}x + \frac{1}{2} \right),$$

$$\text{即 } w = -250(x-7)^2 + 16000,$$

$\therefore$ 当 $x=7$ 时， w 有最大值为 16000，

此时 $y = -500 \times 7 + 7500 = 4000$ (元)

答：第 7 个销售周期的销售收入最大，此时该产品每台的销售价格是 4000 元。

【解析】

(1) 根据函数图象上的两点坐标，用待定系数法求出函数的解析式便可；

(2) 设销售收入为 w 万元，根据销售收入=销售单价 $\times$ 销售数量和 $p = \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}$ ，列出 w 与 x 的函数关系式，再根据函数性质求得结果。

本题是一次函数的应用与二次函数的应用的综合题，主要考查了一次函数的实际应用，二次函数的实际应用，待定系数法求函数解析式，求二次函数的最值。关键是正确列出函数解析式。

27. 【答案】(1) 证明： $\because AB=AC$ ，

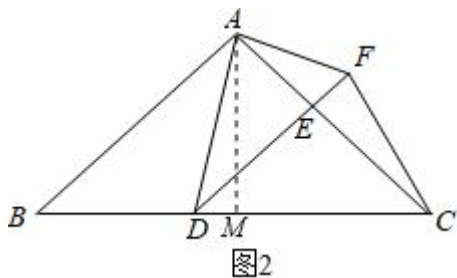
$$\therefore \angle B = \angle ACB,$$

$$\because \angle ADE + \angle CDE = \angle B + \angle BAD, \quad \angle ADE = \angle B,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle CDE,$$

$$\therefore \triangle BAD \sim \triangle DCE.$$

(2) 解：如图 2 中，作 $AM \perp BC$ 于 M 。



在 $Rt\triangle ABM$ 中, 设 $BM=4k$, 则 $AM=BM \cdot \tan B=4k \times \frac{3}{4}=3k$,

由勾股定理, 得到 $AB^2=AM^2+BM^2$,

$$\therefore 20^2 = (3k)^2 + (4k)^2,$$

$$\therefore k=4 \text{ 或 } -4 \text{ (舍弃)},$$

$$\therefore AB=AC, AM \perp BC,$$

$$\therefore BC=2BM=2 \cdot 4k=32,$$

$$\therefore DE \parallel AB,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle ADE,$$

$$\therefore \angle ADE = \angle B, \angle B = \angle ACB,$$

$$\therefore \angle BAD = \angle ACB,$$

$$\therefore \angle ABD = \angle CBA,$$

$$\therefore \triangle ABD \sim \triangle CBA,$$

$$\therefore \frac{AB}{CB} = \frac{DB}{AB},$$

$$\therefore DB = \frac{AB^2}{CB} = \frac{20^2}{32} = \frac{25}{2},$$

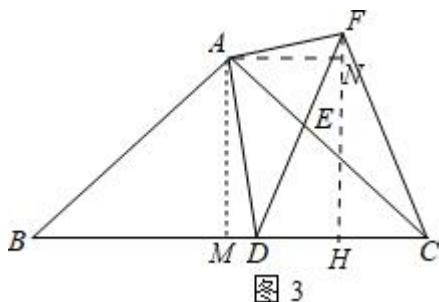
$$\therefore DE \parallel AB,$$

$$\therefore \frac{AE}{AC} = \frac{BD}{BC},$$

$$\therefore AE = \frac{AC \cdot BD}{BC} = \frac{20 \times \frac{25}{2}}{32} = \frac{125}{16}.$$

(3) 点 D 在 BC 边上运动的过程中, 存在某个位置, 使得 $DF=CF$.

理由: 作 $FH \perp BC$ 于 H , $AM \perp BC$ 于 M , $AN \perp FH$ 于 N . 则 $\angle NHM = \angle AMH = \angle ANH = 90^\circ$,



$\therefore$ 四边形 $AMHN$ 为矩形,

$$\therefore \angle MAN = 90^\circ, MH = AN,$$

$$\therefore AB=AC, AM \perp BC,$$

$$\therefore BM=CM=\frac{1}{2}BC=\frac{1}{2} \times 32=16,$$

在 $Rt\triangle ABM$ 中, 由勾股定理, 得 $AM=\sqrt{AB^2-BM^2}=\sqrt{20^2-16^2}=12$,

$$\therefore AN \perp FH, AM \perp BC,$$

$$\therefore \angle ANF = 90^\circ = \angle AMD,$$

$$\therefore \angle DAF = 90^\circ = \angle MAN,$$

$$\therefore \angle NAF = \angle MAD,$$

$$\therefore \triangle AFN \sim \triangle ADM,$$

$$\therefore \frac{AN}{AM} = \frac{AF}{AD} = \tan \angle ADF = \tan B = \frac{3}{4},$$

$$\therefore AN = \frac{3}{4} AM = \frac{3}{4} \times 12 = 9,$$

$$\therefore CH = CM - MH = CM - AN = 16 - 9 = 7,$$

当 $DF = CF$ 时, 由点 D 不与点 C 重合, 可知 $\triangle DFC$ 为等腰三角形,

$$\therefore FH \perp DC,$$

$$\therefore CD = 2CH = 14,$$

$$\therefore BD = BC - CD = 32 - 14 = 18,$$

$\therefore$ 点 D 在 BC 边上运动的过程中, 存在某个位置, 使得 $DF = CF$, 此时 $BD = 18$.

【解析】

(1) 根据两角对应相等的两个三角形相似证明即可.

(2) 解直角三角形求出 BC , 由 $\triangle ABD \sim \triangle CBA$, 推出 $\frac{AB}{CB} = \frac{DB}{AB}$, 可得

$$DB = \frac{AB^2}{CB} = \frac{20^2}{32} = \frac{25}{2}, \text{ 由 } DE \parallel AB, \text{ 推出 } \frac{AE}{AC} = \frac{BD}{BC}, \text{ 求出 } AE \text{ 即可.}$$

(3) 点 D 在 BC 边上运动的过程中, 存在某个位置, 使得 $DF = CF$. 作 $FH \perp BC$ 于 H , $AM \perp BC$ 于 M , $AN \perp FH$ 于 N . 则 $\angle NHM = \angle AMH = \angle ANH = 90^\circ$, 由 $\triangle AFN \sim \triangle ADM$,

$$\text{可得 } \frac{AN}{AM} = \frac{AF}{AD} = \tan \angle ADF = \tan B = \frac{3}{4}, \text{ 推出 } AN = \frac{3}{4} AM = \frac{3}{4} \times 12 = 9, \text{ 推出}$$

$CH = CM - MH = CM - AN = 16 - 9 = 7$, 再利用等腰三角形的性质, 求出 CD 即可解决问题.

本题属于相似形综合题, 考查了新三角形的判定和性质, 解直角三角形, 锐角三角函数等, 等腰三角形的判定和性质知识, 解题的关键是正确寻找相似三角形解决问题, 学会添加常用辅助线, 构造直角三角形解决问题, 属于中考压轴题.

$$28. \text{【答案】解: (1) 由题意得: } \begin{cases} 4a - 2b + c = 5, \\ a - b + c = 0 \\ 9a + 3b + c = 0, \end{cases}$$

$$\text{解得 } \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \\ c = -3 \end{cases}$$

$$\therefore \text{抛物线的函数表达式为 } y = x^2 - 2x - 3.$$

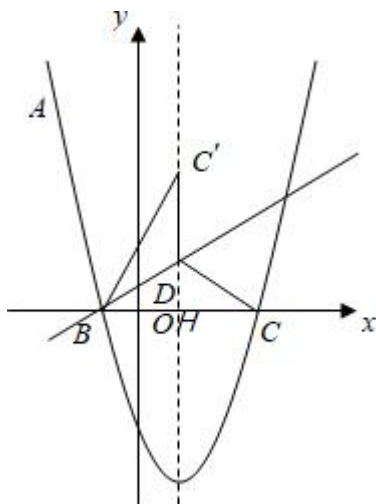
$$(2) \because \text{抛物线与 } x \text{ 轴交于 } B(-1, 0), C(3, 0),$$

$$\therefore BC = 4, \text{ 抛物线的对称轴为直线 } x = 1,$$

如图, 设抛物线的对称轴与 x 轴交于点 H , 则 H 点的坐标为 $(1, 0)$, $BH = 2$,

由翻折得 $C'B = CB = 4$,

$$\text{在 } Rt\triangle BHC' \text{ 中, 由勾股定理, 得 } C'H = \sqrt{C'B^2 - BH^2} = \sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3},$$



$\therefore$ 点 C' 的坐标为 $(1, 2\sqrt{3})$, $\tan \angle C' BH = \frac{C'H}{BH} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3}$,

$\therefore \angle C' BH = 60^\circ$,

由翻折得 $\angle DBH = \frac{1}{2} \angle C' BH = 30^\circ$,

在 $Rt\triangle BHD$ 中, $DH = BH \cdot \tan \angle DBH = 2 \cdot \tan 30^\circ = \frac{2\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore$ 点 D 的坐标为 $(1, \frac{2\sqrt{3}}{3})$.

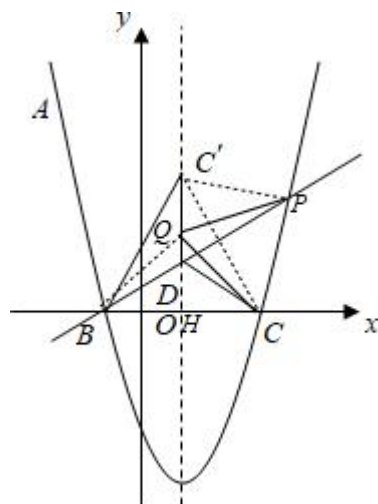
(3) 取 (2) 中的点 C' , D , 连接 CC' ,

$\because BC' = BC$, $\angle C' BC = 60^\circ$,

$\therefore \triangle C' CB$ 为等边三角形. 分类讨论如下:

① 当点 P 在 x 轴的上方时, 点 Q 在 x 轴上方, 连接 BQ , $C'P$.

$\because \triangle PCQ$, $\triangle C' CB$ 为等边三角形,



$\therefore CQ = CP$, $BC = C'C$, $\angle PCQ = \angle C' CB = 60^\circ$,

$\therefore \angle BCQ = \angle C' CP$,

$\therefore \triangle BCQ \cong \triangle C' CP$ (SAS),

$\therefore BQ = C'P$.

$\because$ 点 Q 在抛物线的对称轴上,

$\therefore BQ = CQ$,

$\therefore C'P = CQ = CP$,

又 $\because BC' = BC$,

$\therefore BP$ 垂直平分 CC' ,

由翻折可知 BD 垂直平分 CC' ,

$\therefore$ 点 D 在直线 BP 上,

设直线 BP 的函数表达式为 $y=kx+b$,

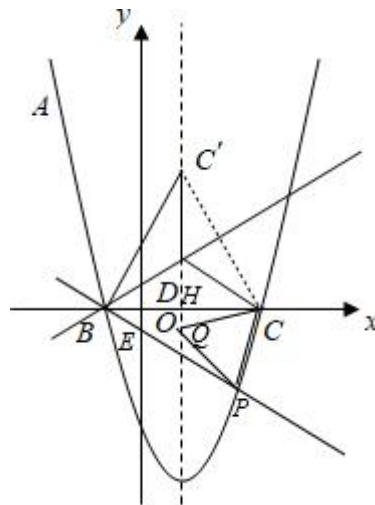
$$\text{则} \begin{cases} 0 = -k + b \\ \frac{2\sqrt{3}}{3} = k + b \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} k = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ b = \frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

$\therefore$ 直线 BP 的函数表达式为 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{\sqrt{3}}{3}$.

②当点 P 在 x 轴的下方时, 点 Q 在 x 轴下方.

$\therefore \triangle PCQ, \triangle C'CB$ 为等边三角形,

$\therefore CP=CQ, BC=CC', \angle CC'B = \angle QCP = \angle C'CB = 60^\circ$.



$\therefore \angle BCP = \angle C' CQ$,

$\therefore \triangle BCP \cong \triangle C' CQ$ (SAS) ,

$\therefore \angle CBP = \angle CC'Q$,

$\therefore BC' = CC', C'H \perp BC$,

$\therefore \angle CC'Q = \frac{1}{2} \angle CC'B = 30^\circ$.

$\therefore \angle CBP = 30^\circ$,

设 BP 与 y 轴相交于点 E ,

在 $Rt\triangle BOE$ 中, $OE = OB \cdot \tan \angle CBP = OB \cdot \tan 30^\circ = 1 \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{3}$,

$\therefore$ 点 E 的坐标为 $(0, -\frac{\sqrt{3}}{3})$.

设直线 BP 的函数表达式为 $y=mx+n$,

$$\text{则} \begin{cases} 0 = -m + n \\ -\frac{\sqrt{3}}{3} = n \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} m = -\frac{\sqrt{3}}{3} \\ n = -\frac{\sqrt{3}}{3} \end{cases}$$

$\therefore$ 直线 BP 的函数表达式为 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{\sqrt{3}}{3}$.

综上所述, 直线 BP 的函数表达式为 $y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{\sqrt{3}}{3}$ 或 $y = -\frac{\sqrt{3}}{3}x - \frac{\sqrt{3}}{3}$.

【解析】

(1) 根据待定系数法, 把点 $A(-2, 5)$, $B(-1, 0)$, $C(3, 0)$ 的坐标代入 $y=ax^2+bx+c$

得到方程组求解即可；

(2) 设抛物线的对称轴与 x 轴交于点 H ，则 H 点的坐标为 $(1, 0)$ ， $BH=2$ ，由翻折得 $C'B=CB=4$ ，求出 $C'H$ 的长，可得 $\angle C'BH=60^\circ$ ，求出 DH 的长，则 D 坐标可求；

(3) 由题意可知 $\triangle C'CB$ 为等边三角形，分两种情况讨论：①当点 P 在 x 轴的上方时，点 Q 在 x 轴上方，连接 BQ ， $C'P$ 。证出 $\triangle BCQ \cong \triangle C'CP$ ，可得 BP 垂直平分 CC' ，则 D 点在直线 BP 上，可求出直线 BP 的解析式，②当点 P 在 x 轴的下方时，点 Q 在 x 轴下方。同理可求出另一直线解析式。

本题考查了二次函数的综合题，涉及的知识点有：待定系数法求二次函数解析式，待定系数法求一次函数解析式，轴对称的性质，全等三角形的判定和性质，等边三角形的判定与性质，锐角三角函数等知识，综合性较强，有一定的难度。

积分超值换

活动时间：2019年4月23日-6月30日
活动对象：中小学一线教师以及教育工作者



扫一扫 换礼啦

积 分 兑 换 更 超 值



会员升级服务第一拨 · 清北季



神马，有清华北大学霸方法论课；还有清华学霸向所有的父母亲述自己求学之路；
衡水名校试卷悄悄的上线了；
扫qq领取官网不首发课程，很多人我没告诉他啊！
会员qq专享等你来撩.....