

2018 年贵州省毕节市中考数学试卷

一、选择题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分）

1. (3 分) -2018 的倒数是 ()

A. 2018

B. $\frac{1}{2018}$

C. -2018

D. $-\frac{1}{2018}$

2. (3 分) 习近平主席在 2018 年新年贺词中指出, 2017 年, 基本医疗保险已经覆盖 1350000000 人. 将 1350000000 用科学记数法表示为 ()

A. 135×10^7

B. 1.35×10^9

C. 13.5×10^8

D. 1.35×10^{14}

3. (3 分) 下列运算正确的是 ()

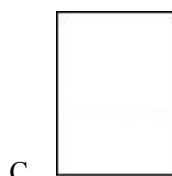
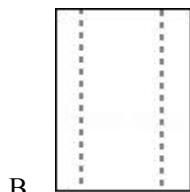
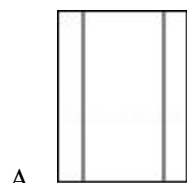
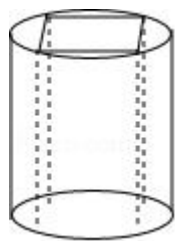
A. $(-a+b)(a-b) \times a^2 - b^2 = a^2 - b^2$

B. $a^3 + a^4 = a^7$

C. $a^3 \cdot a^2 = a^5$

D. $2^3 = 6$

4. (3 分) 如图所示的几何体是由一个圆柱体挖去一个长方体后得到的, 它的主视图是 ()



5. (3 分) 已知一个三角形的两边长分别为 8 和 2, 则这个三角形的第三边长可能是 ()

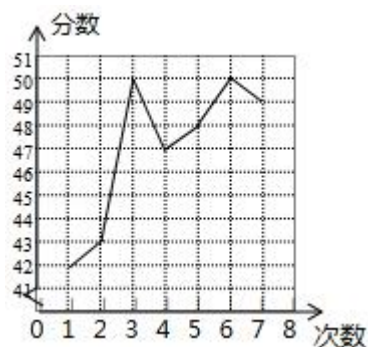
A. 4

B. 6

C. 8

D. 10

6. (3 分) 某同学将自己 7 次体育测试成绩 (单位: 分) 绘制成折线统计图, 则该同学 7 次测试成绩的众数和中位数分别是 ()



A. 50 和 48

B. 50 和 47

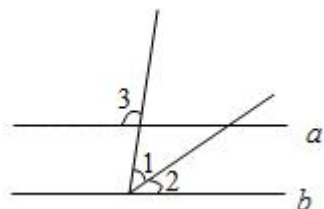
C. 48 和 48

D. 48 和 43

7. (3分) 将抛物线 $y = x^2$ 向左平移 2 个单位, 再向下平移 5 个单位, 平移后所得新抛物线的表达式为 ()

- A. $y = (x+2)^2 - 5$ B. $y = (x+2)^2 + 5$ C. $y = (x-2)^2 - 5$ D. $y = (x-2)^2 + 5$

8. (3分) 如图, 直线 $a \parallel b$, $\angle 1 = 50^\circ$, $\angle 2 = 30^\circ$, 则 $\angle 3$ 的度数为 ()

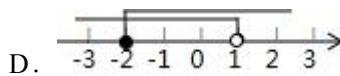
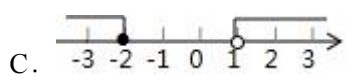
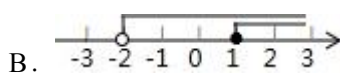
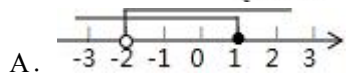


- A. 30° B. 50° C. 80° D. 100°

9. (3分) 已知点 $P(-3, 2)$, 点 $Q(2, a)$ 都在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上, 过点 Q 分别作两坐标轴的垂线, 两垂线与两坐标轴围成的矩形面积为 ()

- A. 3 B. 6 C. 9 D. 12

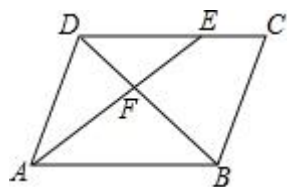
10. (3分) 不等式组 $\begin{cases} 2x+1 \geq -3 \\ x < 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是 ()



11. (3分) 在平面直角坐标系中, $\triangle OAB$ 各顶点的坐标分别为: $O(0, 0)$, $A(1, 2)$, $B(0, 3)$, 以 O 为位似中心, $\triangle OA'B'$ 与 $\triangle OAB$ 位似, 若 B 点的对应点 B' 的坐标为 $(0, -6)$, 则 A 点的对应点 A' 坐标为 ()

- A. $(-2, -4)$ B. $(-4, -2)$ C. $(-1, -4)$ D. $(1, -4)$

12. (3分) 如图, 在平行四边形 $ABCD$ 中, E 是 DC 上的点, $DE:EC = 3:2$, 连接 AE 交 BD 于点 F , 则 $\triangle DEF$ 与 $\triangle BAF$ 的面积之比为 ()



- A. 2:5 B. 3:5 C. 9:25 D. 4:25

13. (3分) 某商厦进货员预测一种应季衬衫能够畅销市场, 就用 10000 元购进这种衬衫, 面市后果然供不应求, 商厦又用 22000 元购进了第二批这种衬衫, 所购数量是第一批购进量的 2 倍. 但单价贵了 4 元, 求这两批衬衫的购进单价, 若设第一批衬衫购进单价为 x 元, 则所列方程正确的是 ()

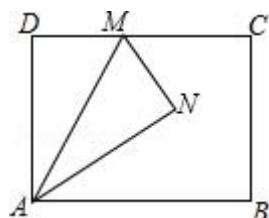
A. $2 \times \frac{10000}{x} = \frac{22000}{x+4}$

B. $\frac{10000}{x} = 2 \times \frac{22000}{x+4}$

C. $2 \times \frac{10000}{x} = \frac{22000}{x-4}$

D. $\frac{10000}{x} = 2 \times \frac{22000}{x-4}$

14. (3分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, $AD=3$, M 是 CD 上的一点, 将 $\triangle ADM$ 沿直线 AM 对折得到 $\triangle ANM$, 若 AN 平分 $\angle MAB$, 则折痕 AM 的长为 ()



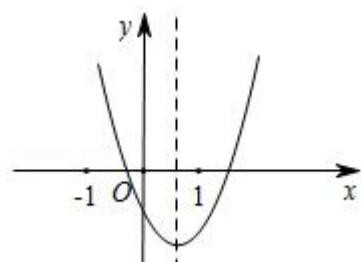
A. 3

B. $2\sqrt{3}$

C. $3\sqrt{2}$

D. 6

15. (3分) 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示, 下列结论: ① $abc > 0$; ② $2a + b > 0$; ③ $b^2 - 4ac > 0$; ④ $a - b + c > 0$, 其中正确的个数是 ()



A. 1

B. 2

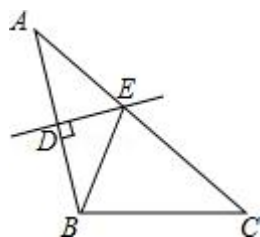
C. 3

D. 4

二、填空题 (本大题共 5 小题, 每小题 5 分, 共 25 分. 请把答案填在答题卡相应题号后的横线上)

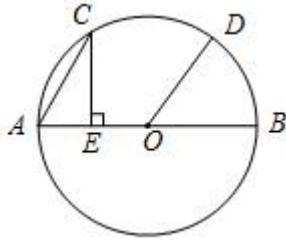
16. (5分) 因式分解: $a^3 - a =$ _____.

17. (5分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AC = 10$, $BC = 6$, AB 的垂直平分线交 AB 于点 D , 交 AC 于点 E , 则 $\triangle BCE$ 的周长是 _____.



18. (5分) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - x + m - 1 = 0$ 有两个不相等的实数根, 则实数 m 的取值范围是 _____.

19. (5分) 如图, AB 是 $\odot O$ 的直径, C 、 D 为半圆的三等分点, $CE \perp AB$ 于点 E , $\angle ACE$ 的度数为_____.



20. (5分) 观察下列运算过程:

$$\frac{1}{1+\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2})^2-1^2} = \sqrt{2}-1$$

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

.....

请运用上面的运算方法计算:

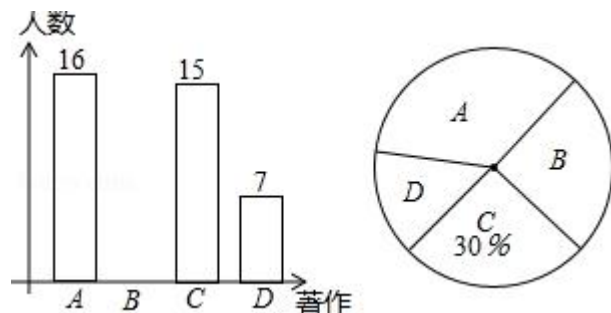
$$\frac{1}{1+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{2015}+\sqrt{2017}} + \frac{1}{\sqrt{2017}+\sqrt{2019}} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

三、解答题 (本大题共 7 小题, 各题分值见题号后, 共 80 分. 请解答在答题卡相应题号后, 应写出必要的文字说明, 证明过程或演算步骤)

21. (8分) 计算: $(-\frac{1}{3})^{-1} - \sqrt{12} + 3\tan 30^\circ - (\pi - \sqrt{3})^0 + |1 - \sqrt{3}|$

22. (8分) 先化简, 再求值: $(\frac{2a}{a^2-4} - \frac{1}{a-2}) \div \frac{a}{a^2+4a+4}$, 其中 a 是方程 $a^2+a-6=0$ 的解.

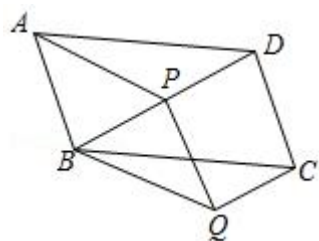
23. (10分) 2017年9月,我国中小学生迎来了新版“教育部统编义务教育语文教科书”,本次“统编本”教材最引人关注的变化之一是强调对传统文化经典著作的阅读,某校对A《三国演义》、B《红楼梦》、C《西游记》、D《水浒》四大名著开展“最受欢迎的传统文化经典著作”调查,随机调查了若干名学生(每名学生必选且只能选这四大名著中的一部)并将得到的信息绘制了下面两幅不完整的统计图:



- (1) 本次一共调查了_____名学生;
- (2) 请将条形统计图补充完整;
- (3) 某班语文老师想从这四大名著中随机选取两部作为学生暑期必读书籍,请用树状图或列表的方法求恰好选中《三国演义》和《红楼梦》的概率.

24. (12分) 如图,在平行四边形 $ABCD$ 中, P 是对角线 BD 上的一点,过点 C 作 $CQ \parallel DB$, 且 $CQ = DP$, 连接 AP 、 BQ 、 PQ .

- (1) 求证: $\triangle APD \cong \triangle BQC$;
- (2) 若 $\angle ABP + \angle BQC = 180^\circ$, 求证: 四边形 $ABQP$ 为菱形.



25. (12 分) 某商店销售一款进价为每件 40 元的护肤品, 调查发现, 销售单价不低于 40 元且不低于 80 元时, 该商品的日销售量 y (件) 与销售单价 x (元) 之间存在一次函数关系, 当销售单价为 44 元时, 日销售量为 72 件; 当销售单价为 48 元时, 日销售量为 64 件.

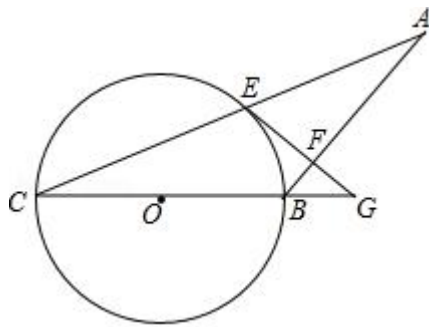
(1) 求 y 与 x 之间的函数关系式;

(2) 设该护肤品的日销售利润为 w (元), 当销售单价 x 为多少时, 日销售利润 w 最大, 最大日销售利润是多少?

26. (14 分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, 以 BC 为直径的 $\odot O$ 交 AC 于点 E , 过点 E 作 AB 的垂线交 AB 于点 F , 交 CB 的延长线于点 G , 且 $\angle ABG = 2\angle C$.

(1) 求证: EG 是 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $\tan C = \frac{1}{2}$, $AC = 8$, 求 $\odot O$ 的半径.

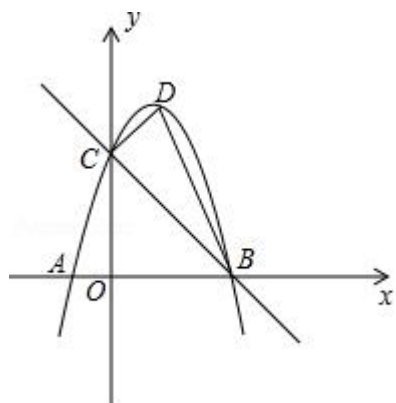


27. (16分) 如图, 以 D 为顶点的抛物线 $y = -x^2 + bx + c$ 交 x 轴于 A 、 B 两点, 交 y 轴于点 C , 直线 BC 的表达式为 $y = -x + 3$.

(1) 求抛物线的表达式;

(2) 在直线 BC 上有一点 P , 使 $PO + PA$ 的值最小, 求点 P 的坐标;

(3) 在 x 轴上是否存在一点 Q , 使得以 A 、 C 、 Q 为顶点的三角形与 $\triangle BCD$ 相似? 若存在, 请求出点 Q 的坐标; 若不存在, 请说明理由.



2018 年贵州省毕节市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本大题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分）

1. (3 分) -2018 的倒数是 ()

- A. 2018 B. $\frac{1}{2018}$ C. -2018 D. $-\frac{1}{2018}$

【考点】17: 倒数.

【专题】1: 常规题型.

【分析】直接利用倒数的定义分析得出答案.

【解答】解: -2018 的倒数是: $-\frac{1}{2018}$.

故选: D.

【点评】此题主要考查了倒数, 正确把握相关定义是解题关键.

2. (3 分) 习近平主席在 2018 年新年贺词中指出, 2017 年, 基本医疗保险已经覆盖 1350000000 人. 将 1350000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 135×10^7 B. 1.35×10^9 C. 13.5×10^8 D. 1.35×10^{14}

【考点】11: 科学记数法—表示较大的数.

【专题】17: 推理填空题.

【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.

【解答】解: $1350000000 = 1.35 \times 10^9$,

故选: B.

【点评】此题主要考查了用科学记数法表示较大的数, 一般形式为 $a \times 10^n$, 其中 $1 \leq |a| < 10$, 确定 a 与 n 的值是解题的关键.

3. (3 分) 下列运算正确的是 ()

- A. $(-a+b)(a-b) \times a^2 - b^2 = a^2 - b^2$
B. $a^3 + a^4 = a^7$
C. $a^3 \cdot a^2 = a^5$
D. $2^3 = 6$

【考点】1E: 有理数的乘方; 4I: 整式的混合运算.

【专题】 11： 计算题； 512： 整式.

【分析】 各项计算得到结果， 即可作出判断.

【解答】 解： A 、 原式 $= (-a^2 - b^2 + 2ab) \times a^2 - b^2 = [- (a - b)^2] \times (a^2 - b^2)$

B 、 $a^3 + a^4 = a^7$ ， 底数相同， 指数不同不能相加， 故本选项错误；

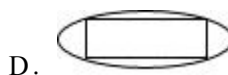
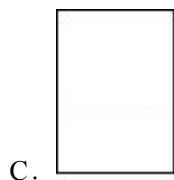
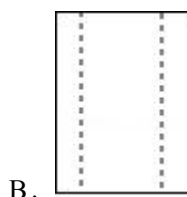
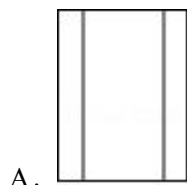
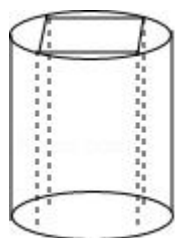
C 、 $a^3 \cdot a^2 = a^5$ ， 运算正确；

D 、 $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ ， 故本选项错误；

故选： C .

【点评】 此题考查了有理数的乘方和整式的混合运算， 熟练掌握运算是解本题的关键.

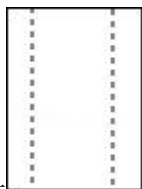
4.(3 分)如图所示的几何体是由一个圆柱体挖去一个长方体后得到的,它的主视图是()



【考点】 U2： 简单组合体的三视图.

【专题】 1： 常规题型.

【分析】 主视图是从几何体的正面看所得到的视图， 注意圆柱内的长方体的放置.



【解答】 解： 其主视图是 ，

故选： B .

【点评】 此题主要考查了三视图， 关键是要注意视图中每一个闭合的线框都表示物体上的一个平面， 而相连的两个闭合线框常不在一个平面上. 从实线和虚线想象几何体看得见部分和看不见部分的轮廓线.

5. (3分) 已知一个三角形的两边长分别为 8 和 2, 则这个三角形的第三边长可能是 ()

- A. 4 B. 6 C. 8 D. 10

【考点】K6: 三角形三边关系.

【专题】55: 几何图形.

【分析】根据已知边长求第三边 x 的取值范围为: $6 < x < 10$, 因此只有选项 C 符合.

【解答】解: 设第三边长为 x ,

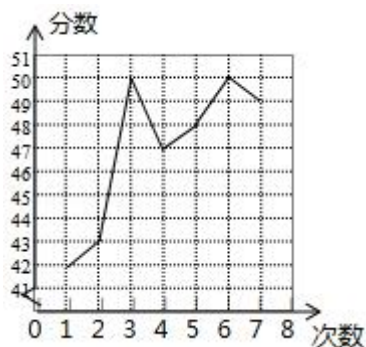
则 $8 - 2 < x < 2 + 8$,

$6 < x < 10$,

故选: C.

【点评】本题考查了三角形的三边关系, 已知三角形的两边长, 则第三边的范围为大于两边差且小于两边和.

6. (3分) 某同学将自己 7 次体育测试成绩 (单位: 分) 绘制成折线统计图, 则该同学 7 次测试成绩的众数和中位数分别是 ()



- A. 50 和 48 B. 50 和 47 C. 48 和 48 D. 48 和 43

【考点】VD: 折线统计图; W4: 中位数; W5: 众数.

【专题】54: 统计与概率.

【分析】根据折线统计图, 可得该同学 7 次的成绩, 根据众数、中位数, 可得答案.

【解答】解: 由折线统计图, 得: 42, 43, 47, 48, 49, 50, 50,

7 次测试成绩的众数为 50, 中位数为 48,

故选: A.

【点评】本题考查了折线统计图, 利用折线统计图获得有效信息是解题关键, 又利用了众数、中位数的定义.

7. (3分) 将抛物线 $y = x^2$ 向左平移 2 个单位, 再向下平移 5 个单位, 平移后所得新抛物线的表达式为 ()

A. $y = (x+2)^2 - 5$ B. $y = (x+2)^2 + 5$ C. $y = (x-2)^2 - 5$ D. $y = (x-2)^2 + 5$

【考点】H6：二次函数图象与几何变换.

【专题】535：二次函数图象及其性质.

【分析】先求出平移后的抛物线的顶点坐标，再利用顶点式抛物线解析式写出即可.

【解答】解：抛物线 $y = x^2$ 的顶点坐标为 $(0, 0)$,

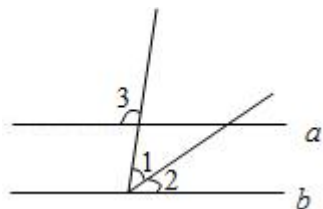
先向左平移 2 个单位再向下平移 5 个单位后的抛物线的顶点坐标为 $(-2, -5)$,

所以，平移后的抛物线的解析式为 $y = (x+2)^2 - 5$.

故选：A.

【点评】本题考查了二次函数图象与几何变换，要求熟练掌握平移的规律：左加右减，上加下减. 并根据规律利用点的变化确定函数解析式.

8. (3 分) 如图，直线 $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 50^\circ$ ， $\angle 2 = 30^\circ$ ，则 $\angle 3$ 的度数为 ()



- A. 30° B. 50° C. 80° D. 100°

【考点】JA：平行线的性质.

【专题】551：线段、角、相交线与平行线.

【分析】根据平角的定义即可得到 $\angle 4$ 的度数，再根据平行线的性质即可得到 $\angle 3$ 的度数.

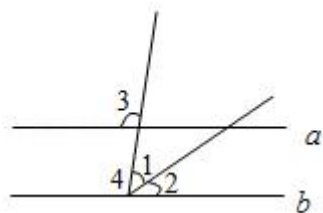
【解答】解： $\because \angle 1 = 50^\circ$ ， $\angle 2 = 30^\circ$ ，

$$\therefore \angle 4 = 100^\circ,$$

$$\because a \parallel b,$$

$$\therefore \angle 3 = \angle 4 = 100^\circ,$$

故选：D.



【点评】本题考查平行线的性质，解题的关键是熟练掌握平行线的性质.

9. (3 分) 已知点 $P(-3, 2)$ ，点 $Q(2, a)$ 都在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 的图象上，过

点 Q 分别作两坐标轴的垂线，两垂线与两坐标轴围成的矩形面积为（ ）

- A. 3 B. 6 C. 9 D. 12

【考点】G5：反比例函数系数 k 的几何意义；G6：反比例函数图象上点的坐标特征.

【专题】534：反比例函数及其应用.

【分析】先根据反比例函数图象上点的坐标特征得到 $k = -3 \times 2 = 2 \times a$ ，易得 $k = -6$ ， $a = -3$ ，然后根据反比例函数的比例系数 k 的几何意义求 S 的值.

【解答】解： $\because$ 点 $P(-3, 2)$ 、点 $Q(2, a)$ 都在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上，

$$\therefore k = -3 \times 2 = 2 \times a,$$

$$\therefore k = -6, a = -3,$$

$\therefore$ 过点 Q 分别作两坐标轴的垂线，垂线与两坐标轴围成的矩形面积为 S ，

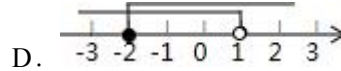
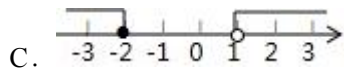
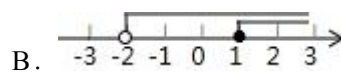
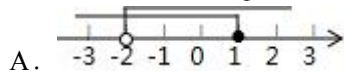
$$\therefore S = |-6| = 6.$$

故选：B.

【点评】本题考查了反比例函数的比例系数 k 的几何意义：在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 图象中任取

一点，过这一个点向 x 轴和 y 轴分别作垂线，与坐标轴围成的矩形的面积是定值 $|k|$.

10. (3 分) 不等式组 $\begin{cases} 2x+1 \geq -3 \\ x < 1 \end{cases}$ 的解集在数轴上表示正确的是（ ）



【考点】C4：在数轴上表示不等式的解集；CB：解一元一次不等式组.

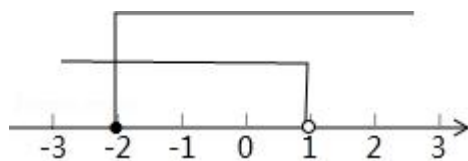
【专题】524：一元一次不等式(组)及应用.

【分析】解不等式组，把解集在数轴上表示出来即可.

【解答】解：解不等式 $2x+1 \geq -3$ 得： $x \geq -2$ ，

不等式组的解集为 $-2 \leq x < 1$ ，

不等式组的解集在数轴上表示如图：



故选：D.

【点评】本题考查了解一元一次不等式组，在数轴上表示不等式的解集解不等式组时要注意

解集的确定原则：同大取大，同小取小，大小小大取中间，大大小小无解了。

11. (3分) 在平面直角坐标系中， $\triangle OAB$ 各顶点的坐标分别为： $O(0, 0)$ ， $A(1, 2)$ ， $B(0, 3)$ ，以 O 为位似中心， $\triangle OA'B'$ 与 $\triangle OAB$ 位似，若 B 点的对应点 B' 的坐标为 $(0, -6)$ ，则 A 点的对应点 A' 坐标为 ()

A. $(-2, -4)$ B. $(-4, -2)$ C. $(-1, -4)$ D. $(1, -4)$

【考点】D5：坐标与图形性质；SC：位似变换.

【专题】1：常规题型.

【分析】利用已知对应点的坐标变化规律得出位似比为 $1:2$ ，则可求 A' 坐标.

【解答】解： $\because \triangle OA'B'$ 与 $\triangle OAB$ 关于 $O(0, 0)$ 成位似图形，且若 $B(0, 3)$ 的对应点 B' 的坐标为 $(0, -6)$ ，

$$\therefore OB:OB' = 1:2 = OA:OA'$$

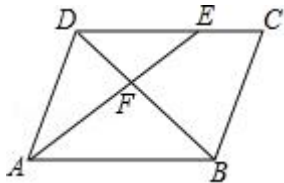
$$\because A(1, 2),$$

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

故选：A.

【点评】此题主要考查了位似变换与坐标与图形的性质，得出位似比是解题关键

12. (3分) 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， E 是 DC 上的点， $DE:EC = 3:2$ ，连接 AE 交 BD 于点 F ，则 $\triangle DEF$ 与 $\triangle BAF$ 的面积之比为 ()



A. $2:5$ B. $3:5$ C. $9:25$ D. $4:25$

【考点】L5：平行四边形的性质；S9：相似三角形的判定与性质.

【专题】555：多边形与平行四边形；55D：图形的相似.

【分析】根据平行四边形的性质可得出 $CD \parallel AB$ ，进而可得出 $\triangle DEF \sim \triangle BAF$ ，根据相似三角形的性质结合 $DE:EC = 3:2$ ，即可得出 $\triangle DEF$ 与 $\triangle BAF$ 的面积之比，此题得解.

【解答】解： $\because$ 四边形 $ABCD$ 为平行四边形，

$$\therefore CD \parallel AB,$$

$$\therefore \triangle DEF \sim \triangle BAF.$$

$$\because DE:EC = 3:2,$$

$$\therefore \frac{DE}{BA} = \frac{3}{3+2} = \frac{3}{5},$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle DEF}}{S_{\triangle BAF}} = \left(\frac{DE}{BA}\right)^2 = \frac{9}{25}.$$

故选：C.

【点评】 本题考查了相似三角形的判定与性质以及平行四边形的性质，牢记相似三角形的面积比等于相似比的平方是解题的关键.

13. (3分) 某商厦进货员预测一种应季衬衫能够畅销市场，就用 10000 元购进这种衬衫，面市后果然供不应求，商厦又用 22000 元购进了第二批这种衬衫，所购数量是第一批购进量的 2 倍，但单价贵了 4 元，求这两批衬衫的购进单价，若设第一批衬衫购进单价为 x 元，则所列方程正确的是 ()

A. $2 \times \frac{10000}{x} = \frac{22000}{x+4}$

B. $\frac{10000}{x} = 2 \times \frac{22000}{x+4}$

C. $2 \times \frac{10000}{x} = \frac{22000}{x-4}$

D. $\frac{10000}{x} = 2 \times \frac{22000}{x-4}$

【考点】 B6：由实际问题抽象出分式方程.

【专题】 522：分式方程及应用.

【分析】 设第一批衬衫购进单价为 x 元，则购进第二批这种衬衫是 $(x+4)$ 元，根据第二批所购数量是第一批购进数量的 2 倍，列出方程即可.

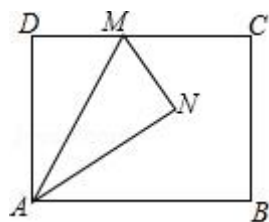
【解答】 解：设第一批衬衫购进单价为 x 元，则购进第二批这种衬衫是 $(x+4)$ 元，

依题意有： $2 \times \frac{10000}{x} = \frac{22000}{x+4}.$

故选：A.

【点评】 本题考查了分式方程的应用，弄清题意并找出题中的数量关系并列出方程是解题的关键.

14. (3分) 如图，在矩形 $ABCD$ 中， $AD = 3$ ， M 是 CD 上的一点，将 $\triangle ADM$ 沿直线 AM 对折得到 $\triangle ANM$ ，若 AN 平分 $\angle MAB$ ，则折痕 AM 的长为 ()



A. 3

B. $2\sqrt{3}$

C. $3\sqrt{2}$

D. 6

【考点】LB：矩形的性质；PB：翻折变换（折叠问题）.

【专题】55：几何图形.

【分析】由折叠性质得 $\angle MAN = \angle DAM$ ，证出 $\angle DAM = \angle MAN = \angle NAB$ ，由三角函数解答即可.

【解答】解：由折叠性质得： $\triangle ANM \cong \triangle ADM$ ，

$$\therefore \angle MAN = \angle DAM,$$

$$\because AN \text{ 平分 } \angle MAB, \angle MAN = \angle NAB,$$

$$\therefore \angle DAM = \angle MAN = \angle NAB,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形，

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

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

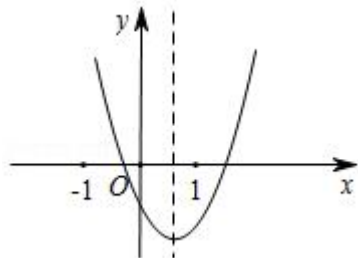
$$\therefore AM = \frac{2AD}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3},$$

故选：B.

【点评】本题考查了矩形的性质、折叠的性质，关键是由折叠性质得 $\angle MAN = \angle DAM$.

15.（3分）已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象如图所示，下列结论：① $abc > 0$ ；

② $2a + b > 0$ ；③ $b^2 - 4ac > 0$ ；④ $a - b + c > 0$ ，其中正确的个数是（ ）



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

【考点】H4：二次函数图象与系数的关系.

【专题】53：函数及其图象.

【分析】由抛物线的对称轴的位置判断 ab 的符号，由抛物线与 y 轴的交点判断 c 的符号，

然后根据对称轴及抛物线与 x 轴交点情况进行推理，进而对所得结论进行判断.

【解答】解：① $\because$ 抛物线对称轴是 y 轴的右侧，

$$\therefore ab < 0,$$

$\because$ 与 y 轴交于负半轴，

$$\therefore c < 0,$$

$$\therefore abc > 0,$$

故①正确；

$$\textcircled{2} \because a > 0, x = -\frac{b}{2a} < 1,$$

$$\therefore -b < 2a,$$

$$\therefore 2a+b > 0,$$

故②正确；

③ $\because$ 抛物线与 x 轴有两个交点，

$$\therefore b^2 - 4ac > 0,$$

故③正确；

④当 $x = -1$ 时， $y > 0$ ，

$$\therefore a - b + c > 0,$$

故④正确．

故选：D．

【点评】 本题主要考查了图象与二次函数系数之间的关系，二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ 系数符号由抛物线开口方向、对称轴和抛物线与 y 轴的交点、抛物线与 x 轴交点的个数确定．

二、填空题（本大题共 5 小题，每小题 5 分，共 25 分.请把答案填在答题卡相应题号后的横线上）

16.（5 分）因式分解： $a^3 - a = \underline{a(a+1)(a-1)}$ ．

【考点】 55：提公因式法与公式法的综合运用．

【专题】 11：计算题．

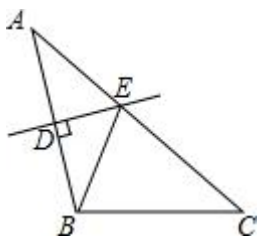
【分析】 原式提取 a ，再利用平方差公式分解即可．

【解答】 解：原式 $= a(a^2 - 1) = a(a+1)(a-1)$ ，

故答案为： $a(a+1)(a-1)$

【点评】 此题考查了提公因式与公式法的综合运用，熟练掌握因式分解的方法是解本题的关键．

17.（5 分）如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AC = 10$ ， $BC = 6$ ， AB 的垂直平分线交 AB 于点 D ，交 AC 于点 E ，则 $\triangle BCE$ 的周长是 16．



【考点】KG：线段垂直平分线的性质．

【专题】55：几何图形．

【分析】根据线段垂直平分线上的点到线段两端点的距离相等可得 $AE = BE$ ，从而得到 $\triangle BCE$ 的周长 $= AC + BC$ ，然后代入数据计算即可求解．

【解答】解： $\because DE$ 是 AB 的垂直平分线，

$$\therefore AE = BE,$$

$$\because AC = 10, BC = 6,$$

$$\therefore \triangle BCE \text{ 的周长} = BC + BE + CE = BC + AE + CE = BC + AC = 10 + 6 = 16.$$

故答案为：16

【点评】本题主要考查了线段垂直平分线上的点到线段两端点的距离相等的性质，证明出三角形的周长等于 AC 与 BC 的和是解题的关键．

18. (5分) 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - x + m - 1 = 0$ 有两个不相等的实数根，则实数 m 的取值范围是 $m < \frac{5}{4}$ ．

【考点】AA：根的判别式．

【专题】52：方程与不等式．

【分析】由方程有两个不等的实数根结合根的判别式，即可得出关于 m 的一元一次不等式，解之即可得出结论．

【解答】解： $\because$ 关于 x 的一元二次方程 $x^2 - x + m - 1 = 0$ 有两个不相等的实数根，

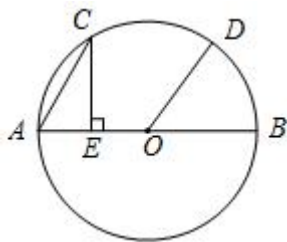
$$\therefore \Delta = (-1)^2 - 4 \times 1 \times (m - 1) = 5 - 4m > 0,$$

$$\therefore m < \frac{5}{4}.$$

故答案为： $m < \frac{5}{4}$ ．

【点评】本题考查了根的判别式，牢记“当 $\Delta > 0$ 时，方程有两个不相等的实数根”是解题的关键．

19. (5分) 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， C 、 D 为半圆的三等分点， $CE \perp AB$ 于点 E ， $\angle ACE$ 的度数为 30° ．

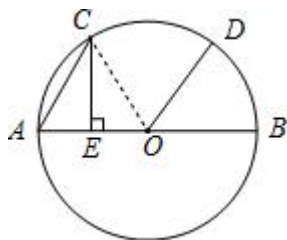


【考点】KM：等边三角形的判定与性质；M4：圆心角、弧、弦的关系．

【专题】559：圆的有关概念及性质．

【分析】想办法证明 $\triangle AOC$ 是等边三角形即可解决问题．

【解答】解：如图，连接 OC ．



$\because AB$ 是直径， $\widehat{AC} = \widehat{CD} = \widehat{BD}$ ，

$\therefore \angle AOC = \angle COD = \angle DOB = 60^\circ$ ，

$\because OA = OC$ ，

$\therefore \triangle AOC$ 是等边三角形，

$\therefore \angle A = 60^\circ$ ，

$\because CE \perp OA$ ，

$\therefore \angle AEC = 90^\circ$ ，

$\therefore \angle ACE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$ ．

故答案为 30°

【点评】本题考查等弧所对的圆心角相等的性质、等边三角形的判定和性质等知识，解题的关键是熟练掌握基本知识，属于中考常考题型．

20.（5分）观察下列运算过程：

$$\begin{aligned}\frac{1}{1+\sqrt{2}} &= \frac{1}{\sqrt{2}+1} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2}+1)(\sqrt{2}-1)} = \frac{\sqrt{2}-1}{(\sqrt{2})^2-1^2} = \sqrt{2}-1 \\ \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} &= \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})(\sqrt{3}-\sqrt{2})} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{(\sqrt{3})^2-(\sqrt{2})^2} = \sqrt{3}-\sqrt{2} \\ &\dots\dots\end{aligned}$$

请运用上面的运算方法计算：

$$\frac{1}{1+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{2015}+\sqrt{2017}} + \frac{1}{\sqrt{2017}+\sqrt{2019}} = \frac{\sqrt{2019}-1}{2}.$$

【考点】76：分母有理化；79：二次根式的混合运算.

【专题】11：计算题.

【分析】先分母有理化，然后合并即可.

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：原式} &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) + \frac{1}{2}(\sqrt{5}-\sqrt{3}) + \frac{1}{2}(\sqrt{7}-\sqrt{5}) + \cdots + \frac{1}{2}(\sqrt{2017}-\sqrt{2015}) \\ &\quad + \frac{1}{2}(\sqrt{2019}-\sqrt{2017}) \\ &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1+\sqrt{5}-\sqrt{3}+\cdots+\sqrt{2019}-\sqrt{2017}) \\ &= \frac{\sqrt{2019}-1}{2}. \end{aligned}$$

故答案为 $\frac{\sqrt{2019}-1}{2}$.

【点评】本题考查了二次根式的混合运算：先把二次根式化为最简二次根式，然后进行二次根式的乘除运算，再合并即可. 在二次根式的混合运算中，如能结合题目特点，灵活运用二次根式的性质，选择恰当的解题途径，往往能事半功倍.

三、解答题（本大题共7小题，各题分值见题号后，共80分.请解答在答题卡相应题号后，应写出必要的文字说明，证明过程或演算步骤）

21.（8分）计算： $(-\frac{1}{3})^{-1} - \sqrt{12} + 3\tan 30^\circ - (\pi - \sqrt{3})^0 + |1 - \sqrt{3}|$

【考点】2C：实数的运算；6E：零指数幂；6F：负整数指数幂；T5：特殊角的三角函数值.

【专题】11：计算题.

【分析】分别进行负整数指数幂、零指数幂、二次根式的化简，然后代入特殊角的三角函数值即可

$$\begin{aligned} \text{【解答】解：} &(-\frac{1}{3})^{-1} - \sqrt{12} + 3\tan 30^\circ - (\pi - \sqrt{3})^0 + |1 - \sqrt{3}| = -3 - 2\sqrt{3} + \sqrt{3} - 1 + \sqrt{3} - 1 \\ &= -5 \end{aligned}$$

【点评】此题考查了实数的运算，涉及了零指数幂、负整数指数幂及特殊角的三角函数值，解答本题的关键是掌握各部分的运算法则

22.（8分）先化简，再求值： $(\frac{2a}{a^2-4} - \frac{1}{a-2}) \div \frac{a}{a^2+4a+4}$ ，其中 a 是方程 $a^2+a-6=0$ 的解.

【考点】6D：分式的化简求值；A3：一元二次方程的解.

【专题】11：计算题.

【分析】根据分式的减法和除法可以化简题目中的式子，然后由方程 $a^2+a-6=0$ 可以求得 a 的值，然后将 a 的值代入化简后的式子即可解答本题，注意代入 a 的值必须使得原分式有意义.

【解答】解：
$$\begin{aligned} & \left(\frac{2a}{a^2-4} - \frac{1}{a-2} \right) \div \frac{a}{a^2+4a+4} \\ &= \frac{2a-(a+2)}{(a+2)(a-2)} \cdot \frac{(a+2)^2}{a} \\ &= \frac{2a-a-2}{a-2} \cdot \frac{a+2}{a} \\ &= \frac{a-2}{a-2} \cdot \frac{a+2}{a} \\ &= \frac{a+2}{a}, \end{aligned}$$

由 $a^2+a-6=0$ ，得 $a=-3$ 或 $a=2$ ，

$\because a-2 \neq 0$ ，

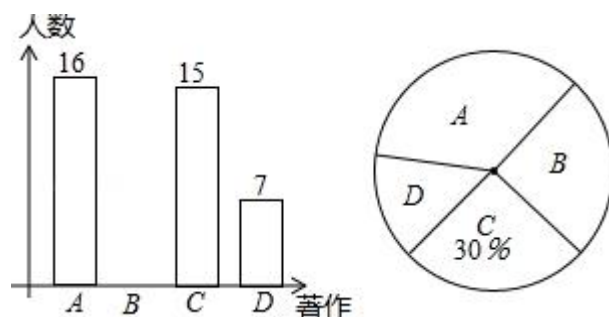
$\therefore a \neq 2$ ，

$\therefore a = -3$ ，

当 $a = -3$ 时，原式 $= \frac{-3+2}{-3} = \frac{1}{3}$.

【点评】本题考查分式的化简求值、一元二次方程的解，解答本题的关键是明确分式化简求值的方法.

23. (10分) 2017年9月，我国中小学生迎来了新版“教育部统编义务教育语文教科书”，本次“统编本”教材最引人关注的变化之一是强调对传统文化经典著作的阅读，某校对A《三国演义》、B《红楼梦》、C《西游记》、D《水浒》四大名著开展“最受欢迎的传统文化经典著作”调查，随机调查了若干名学生（每名学生必选且只能选这四大名著中的一部）并将得到的信息绘制了下面两幅不完整的统计图：



(1) 本次一共调查了 50 名学生；

(2) 请将条形统计图补充完整；

(3) 某班语文老师想从这四大名著中随机选取两部作为学生暑期必读书籍，请用树状图或列表的方法求恰好选中《三国演义》和《红楼梦》的概率.

【考点】VB：扇形统计图；VC：条形统计图；X6：列表法与树状图法.

【专题】54：统计与概率.

【分析】(1) 依据 C 部分的数据，即可得到本次一共调查的人数；

(2) 依据总人数以及其余各部分的人数，即可得到 B 对应的人数；

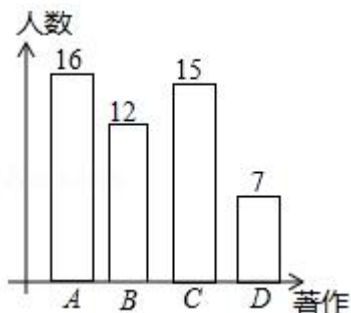
(3) 列表将所有等可能的结果列举出来，利用概率公式求解即可.

【解答】解：(1) 本次一共调查： $15 \div 30\% = 50$ (人)；

故答案为：50；

(2) B 对应的人数为： $50 - 16 - 15 - 7 = 12$ ，

如图所示：



(3) 列表：

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
<i>A</i>		<i>AB</i>	<i>AC</i>	<i>AD</i>
<i>B</i>	<i>BA</i>		<i>BC</i>	<i>BD</i>
<i>C</i>	<i>CA</i>	<i>CB</i>		<i>CD</i>
<i>D</i>	<i>DA</i>	<i>DB</i>	<i>DC</i>	

$\therefore$ 共有 12 种等可能的结果，恰好选中 A、B 的有 2 种，

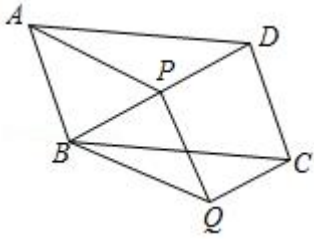
$$\therefore P(\text{选中 } A、B) = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}.$$

【点评】本题考查了条形统计图、扇形统计图，列表与树状图的应用，解题的关键是通过列表将所有等可能的结果列举出来，然后利用概率公式求解.

24. (12 分) 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中， P 是对角线 BD 上的一点，过点 C 作 $CQ \parallel DB$ ，且 $CQ = DP$ ，连接 AP 、 BQ 、 PQ .

(1) 求证: $\triangle APD \cong \triangle BQC$;

(2) 若 $\angle ABP + \angle BQC = 180^\circ$, 求证: 四边形 $ABQP$ 为菱形.



【考点】 KD: 全等三角形的判定与性质; L5: 平行四边形的性质; L9: 菱形的判定.

【专题】 555: 多边形与平行四边形.

【分析】 (1) 只要证明 $AD = BC$, $\angle ADP = \angle BCQ$, $DP = CQ$ 即可解决问题;

(2) 首先证明四边形 $ABQP$ 是平行四边形, 再证明 $AB = AP$ 即可解决问题;

【解答】 (1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AD = BC, AD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle ADB = \angle DBC,$$

$$\because CQ \parallel DB,$$

$$\therefore \angle BCQ = \angle DBC,$$

$$\therefore \angle ADB = \angle BCQ$$

$$\because DP = CQ,$$

$$\therefore \triangle ADP \cong \triangle BCQ.$$

(2) 证明: $\because CQ \parallel DB$, 且 $CQ = DP$,

$\therefore$ 四边形 $CQPD$ 是平行四边形,

$$\therefore CD = PQ, CD \parallel PQ,$$

$\because$ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形,

$$\therefore AB = CD, AB \parallel CD,$$

$$\therefore AB = PQ, AB \parallel PQ,$$

$\therefore$ 四边形 $ABQP$ 是平行四边形,

$$\because \triangle ADP \cong \triangle BCQ,$$

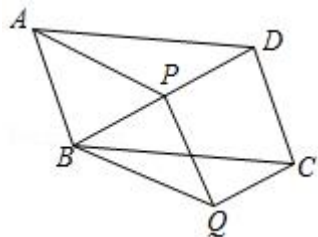
$$\therefore \angle APD = \angle BQC,$$

$$\because \angle APD + \angle APB = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle ABP = \angle APB,$$

$\therefore AB = AP$,

$\therefore$ 四边形 $ABQP$ 是菱形.



【点评】 本题考查菱形的性质、全等三角形的判定和性质、平行四边形的判定和性质等知识，解题的关键是灵活运用所学知识解决问题，属于中考常考题型.

25. (12 分) 某商店销售一款进价为每件 40 元的护肤品，调查发现，销售单价不低于 40 元且不低于 80 元时，该商品的日销售量 y (件) 与销售单价 x (元) 之间存在一次函数关系，当销售单价为 44 元时，日销售量为 72 件；当销售单价为 48 元时，日销售量为 64 件.

(1) 求 y 与 x 之间的函数关系式；

(2) 设该护肤品的日销售利润为 w (元)，当销售单价 x 为多少时，日销售利润 w 最大，最大日销售利润是多少？

【考点】 HE: 二次函数的应用.

【专题】 1: 常规题型.

【分析】 (1) 设 y 与 x 的函数关系式为: $y = kx + b$ ($k \neq 0$), 将 (44, 72), (48, 64) 代入, 利用待定系数法即可求出一次函数解析式;

(2) 根据 (1) 的函数关系式, 利用求二次函数最值的方法便可解出答案.

【解答】 解: (1) 设 y 与 x 的函数关系式为: $y = kx + b$ ($k \neq 0$),

$$\text{由题意得: } \begin{cases} 44k + b = 72 \\ 48k + b = 64 \end{cases},$$

解得: $k = -2$, $b = 160$,

所以 y 与 x 之间的函数关系式是 $y = -2x + 160$ ($40 \leq x \leq 80$);

(2) 由题意得, w 与 x 的函数关系式为:

$$w = (x - 40)(-2x + 160) = -2x^2 + 240x - 6400 = -2(x - 60)^2 + 800,$$

当 $x = 60$ 元时, 利润 w 最大是 800 元,

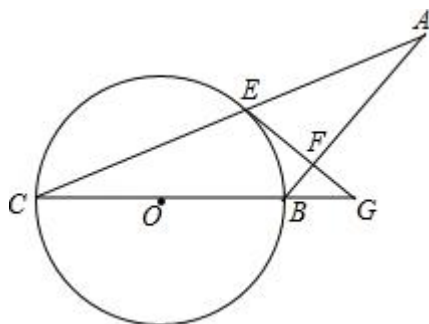
所以当销售单价 x 为 60 元时, 日销售利润 w 最大, 最大日销售利润是 800 元.

【点评】此题考查了一次函数与二次函数的应用，根据已知求出一次函数与二次函数的解析式是解题的关键．

26. (14分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中，以 BC 为直径的 $\odot O$ 交 AC 于点 E ，过点 E 作 AB 的垂线交 AB 于点 F ，交 CB 的延长线于点 G ，且 $\angle ABG = 2\angle C$ ．

(1) 求证： EG 是 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $\tan C = \frac{1}{2}$ ， $AC = 8$ ，求 $\odot O$ 的半径．



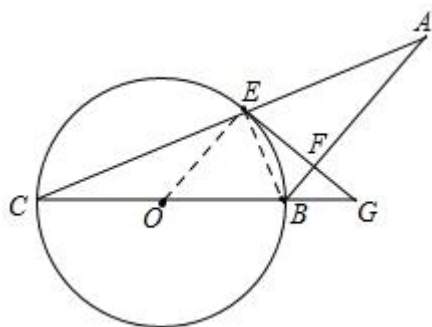
【考点】M5：圆周角定理；ME：切线的判定与性质；T7：解直角三角形．

【专题】14：证明题．

【分析】(1) 由 $\angle ABG = 2\angle C$ ，可得 $\triangle ABC$ 是等腰三角形，且 $BE \perp AC$ 可得 $AE = CE$ ，根据中位线定理可得 $OE \parallel AB$ ，且 $AB \perp EG$ 可得 $OE \perp EG$ ，即可证 EG 是 $\odot O$ 的切线

(2) 根据三角函数求 BE ， CE 的长，再用勾股定理求 BC 的长即可求半径的长．

【解答】证明(1) 如图：连接 OE ， BE



$$\because \angle ABG = 2\angle C, \angle ABG = \angle C + \angle A$$

$$\therefore \angle C = \angle A$$

$$\therefore BC = AB,$$

$$\because BC \text{ 是直径}$$

$$\therefore \angle CEB = 90^\circ, \text{ 且 } AB = BC$$

$$\therefore CE = AE, \text{ 且 } CO = OB$$

$$\therefore OE \parallel AB$$

$$\because GE \perp AB$$

$$\therefore EG \perp OE, \text{ 且 } OE \text{ 是半径}$$

$$\therefore EG \text{ 是 } \odot O \text{ 的切线}$$

$$(2) \because AC = 8,$$

$$\therefore CE = AE = 4$$

$$\because \tan \angle C = \frac{BE}{CE} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore BE = 2$$

$$\therefore BC = \sqrt{CE^2 + BE^2} = 2\sqrt{5}$$

$$\therefore CO = \sqrt{5}$$

$$\text{即 } \odot O \text{ 半径为 } \sqrt{5}$$

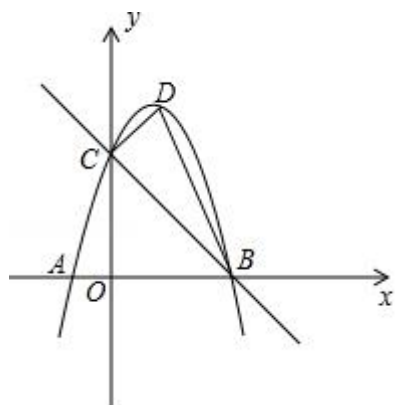
【点评】 本题考查了切线的性质和判定，勾股定理，关键是灵活运用切线的判定解决问题.

27. (16 分) 如图，以 D 为顶点的抛物线 $y = -x^2 + bx + c$ 交 x 轴于 A 、 B 两点，交 y 轴于点 C ，直线 BC 的表达式为 $y = -x + 3$.

(1) 求抛物线的表达式；

(2) 在直线 BC 上有一点 P ，使 $PO + PA$ 的值最小，求点 P 的坐标；

(3) 在 x 轴上是否存在一点 Q ，使得以 A 、 C 、 Q 为顶点的三角形与 $\triangle BCD$ 相似？若存在，请求出点 Q 的坐标；若不存在，请说明理由.



【考点】 HF：二次函数综合题.

【专题】 153：代数几何综合题.

【分析】 (1) 先求得点 B 和点 C 的坐标，然后将点 B 和点 C 的坐标代入抛物线的解析式得到关于 b 、 c 的方程，从而可求得 b 、 c 的值；

(2) 作点 O 关于 BC 的对称点 O' ，则 $O' (3, 3)$ ，则 $OP + AP$ 的最小值为 AO' 的长，

然后求得 AO' 的解析式，最后可求得点 P 的坐标；

(3) 先求得点 D 的坐标，然后求得 CD 、 BC 、 BD 的长，依据勾股定理的逆定理证明 $\triangle BCD$ 为直角三角形，然后分为 $\triangle AQC \sim \triangle DCB$ 和 $\triangle ACQ \sim \triangle DCB$ 两种情况求解即可。

【解答】解：(1) 把 $x=0$ 代入 $y=-x+3$ ，得： $y=3$ ，

$\therefore C(0, 3)$ 。

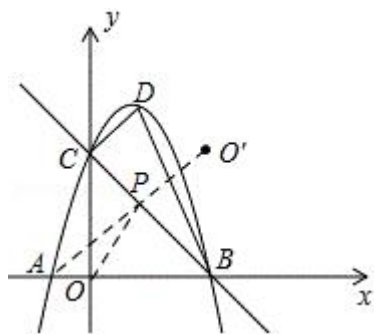
把 $y=0$ 代入 $y=-x+3$ 得： $x=3$ ，

$\therefore B(3, 0)$ ， $A(-1, 0)$

将 $C(0, 3)$ 、 $B(3, 0)$ 代入 $y=-x^2+bx+c$ 得： $\begin{cases} -9+3b+c=0 \\ c=3 \end{cases}$ ，解得 $b=2$ ， $c=3$ 。

$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y=-x^2+2x+3$ 。

(2) 如图所示：作点 O 关于 BC 的对称点 O' ，则 $O'(3, 3)$ 。



$\because O'$ 与 O 关于 BC 对称，

$\therefore PO = PO'$ 。

$\therefore OP + AP = O'P + AP \leq AO'$ 。

$\therefore$ 当 A 、 P 、 O' 在一条直线上时， $OP + AP$ 有最小值。

设 AP 的解析式为 $y=kx+b$ ，则 $\begin{cases} -k+b=0 \\ 3k+b=3 \end{cases}$ ，解得： $k=\frac{3}{4}$ ， $b=\frac{3}{4}$ 。

$\therefore AP$ 的解析式为 $y=\frac{3}{4}x+\frac{3}{4}$ 。

将 $y=\frac{3}{4}x+\frac{3}{4}$ 与 $y=-x+3$ 联立，解得： $y=\frac{12}{7}$ ， $x=\frac{9}{7}$ ，

$\therefore$ 点 P 的坐标为 $(\frac{9}{7}, \frac{12}{7})$ 。

(3) $y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$ ，

$\therefore D(1, 4)$ 。

又 $\because C(0, 3)$ ， $B(3, 0)$ ，

$\therefore CD=\sqrt{2}$ ， $BC=3\sqrt{2}$ ， $DB=2\sqrt{5}$ 。

$\therefore CD^2 + CB^2 = BD^2$ ，

$$\therefore \angle DCB = 90^\circ.$$

$$\because A(-1, 0), C(0, 3),$$

$$\therefore OA = 1, CO = 3.$$

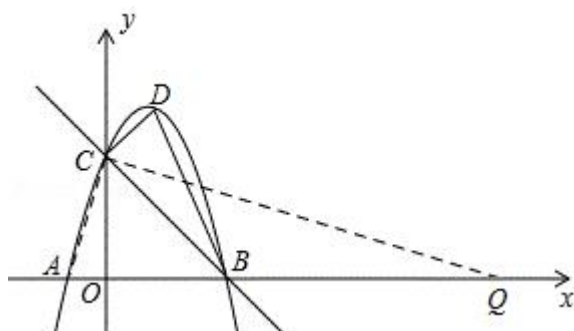
$$\therefore \frac{AO}{CO} = \frac{CD}{BC} = \frac{1}{3}.$$

$$\text{又} \because \angle AOC = \angle DCB = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle AOC \sim \triangle DCB.$$

$$\therefore \text{当 } Q \text{ 的坐标为 } (0, 0) \text{ 时, } \triangle AQC \sim \triangle DCB.$$

如图所示：连接 AC ，过点 C 作 $CQ \perp AC$ ，交 x 轴与点 Q 。



$$\because \triangle ACQ \text{ 为直角三角形, } CO \perp AQ,$$

$$\therefore \triangle ACQ \sim \triangle AOC.$$

$$\text{又} \because \triangle AOC \sim \triangle DCB,$$

$$\therefore \triangle ACQ \sim \triangle DCB.$$

$$\therefore \frac{CD}{BD} = \frac{AC}{AQ}, \text{ 即 } \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{AQ}, \text{ 解得: } AQ = 10.$$

$$\therefore Q(9, 0).$$

综上所述，当 Q 的坐标为 $(0, 0)$ 或 $(9, 0)$ 时，以 A 、 C 、 Q 为顶点的三角形与 $\triangle BCD$ 相似。

【点评】 本题主要考查的是二次函数的综合应用，解答本题主要应用了待定系数法求二次函数的解析式、轴对称图形的性质、相似三角形的性质和判定，分类讨论是解答本题的关键。