

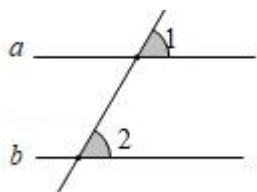
2019 年广西贺州市中考数学试卷

一、选择题：(本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分；给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，在试卷上作答无效.)

1. (3 分) -2 的绝对值是 ()

- A. -2 B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$

2. (3 分) 如图，已知直线 $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 60^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是 ()

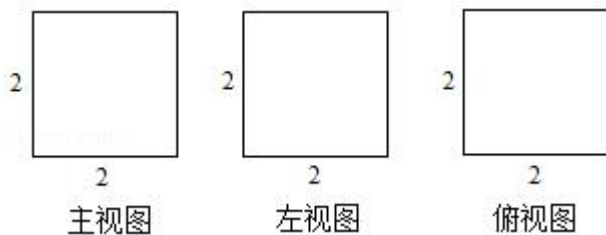


- A. 45° B. 55° C. 60° D. 120°

3. (3 分) 一组数据 2, 3, 4, x , 6 的平均数是 4，则 x 是 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

4. (3 分) 如图是某几何体的三视图，则该几何体是 ()



- A. 长方体 B. 正方体 C. 三棱柱 D. 圆柱

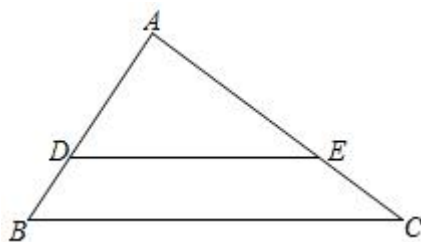
5. (3 分) 某图书馆有图书约 985000 册，数据 985000 用科学记数法可表示为 ()

- A. 985×10^3 B. 98.5×10^4 C. 9.85×10^5 D. 0.985×10^6

6. (3 分) 下列图形中，既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()

- A. 正三角形 B. 平行四边形 C. 正五边形 D. 圆

7. (3 分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， D , E 分别是 AB , AC 边上的点， $DE \parallel BC$ ，若 $AD = 2$ ， $AB = 3$ ， $DE = 4$ ，则 BC 等于 ()



- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

8. (3分) 把多项式 $4a^2 - 1$ 分解因式, 结果正确的是 ()

A. $(4a+1)(4a-1)$

B. $(2a+1)(2a-1)$

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

D. $(2a+1)^2$

9. (3分) 已知方程组 $\begin{cases} 2x+y=3 \\ x-2y=5 \end{cases}$, 则 $2x+6y$ 的值是 ()

A. -2

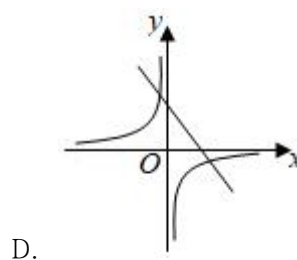
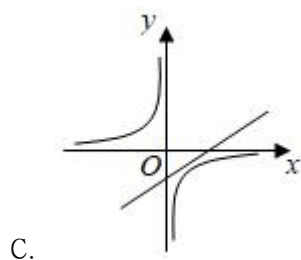
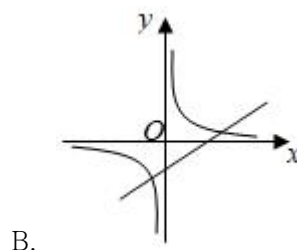
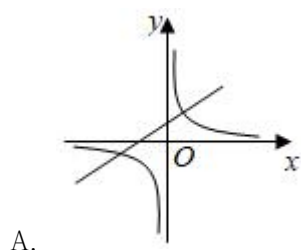
B. 2

C. -4

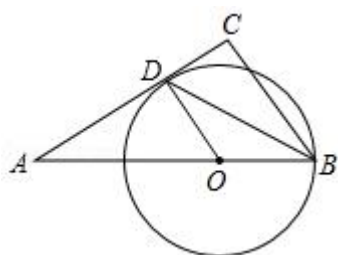
D. 4

10. (3分) 已知 $ab < 0$, 一次函数 $y = ax - b$ 与反比例函数 $y = \frac{a}{x}$ 在同一直角坐标系中的图象

可能 ()



11. (3分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, O 是 AB 边上的点, 以 O 为圆心, OB 为半径的 $\odot O$ 与 AC 相切于点 D , BD 平分 $\angle ABC$, $AD = \sqrt{3}OD$, $AB = 12$, CD 的长是 ()



A. $2\sqrt{3}$

B. 2

C. $3\sqrt{3}$

D. $4\sqrt{3}$

12. (3分) 计算 $\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \frac{1}{7 \times 9} + \cdots + \frac{1}{37 \times 39}$ 的结果是 ()

A. $\frac{19}{37}$

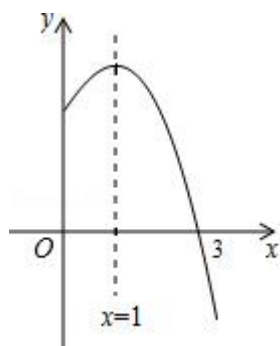
B. $\frac{19}{39}$

C. $\frac{37}{39}$

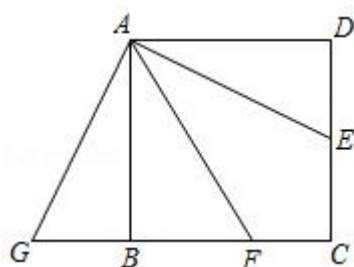
D. $\frac{38}{39}$

二、填空题: (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分; 请把答案填在答题卡对应的位置上, 在试卷上作答无效.)

13. (3分) 要使分式 $\frac{1}{x+1}$ 有意义, 则 x 的取值范围是_____.
14. (3分) 计算 $a^3 \cdot a$ 的结果是_____.
15. (3分) 调查我市一批药品的质量是否符合国家标准. 采用_____方式更合适. (填“全面调查”或“抽样调查”)
16. (3分) 已知圆锥的底面半径是 1, 高是 $\sqrt{15}$, 则该圆锥的侧面展开图的圆心角是度.
17. (3分) 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的对称轴是直线 $x = 1$, 其部分图象如图所示, 下列说法中: ① $abc < 0$; ② $a - b + c < 0$; ③ $3a + c = 0$; ④ 当 $-1 < x < 3$ 时, $y > 0$, 正确的是 (填写序号).



18. (3分) 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 4, 点 E 是 CD 的中点, AF 平分 $\angle BAE$ 交 BC 于点 F , 将 $\triangle ADE$ 绕点 A 顺时针旋转 90° 得 $\triangle ABG$, 则 CF 的长为_____.

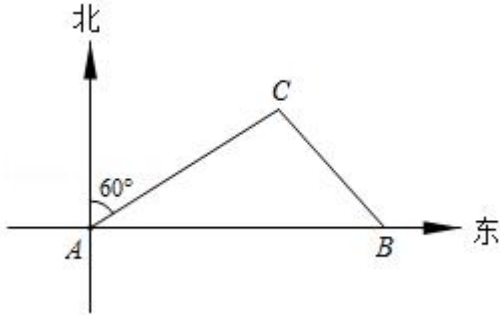


三、解答题: (本大题共 8 题, 满分 66 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤. 在试卷上作答无效)

19. (6分) 计算: $(-1)^{2019} + (\pi - 3.14)^0 - \sqrt{16} + 2\sin 30^\circ$.
20. (6分) 解不等式组:
$$\begin{cases} 5x - 6 > 4, & \text{①} \\ x - 8 < 4x + 1. & \text{②} \end{cases}$$
21. (8分) 箱子里有 4 瓶牛奶, 其中有一瓶是过期的. 现从这 4 瓶牛奶中不放回地任意抽取 2 瓶.
- (1) 请用树状图或列表法把上述所有等可能的结果表示出来;

(2) 求抽出的 2 瓶牛奶中恰好抽到过期牛奶的概率.

22. (8 分) 如图, 在 A 处的正东方向有一港口 B . 某巡逻艇从 A 处沿着北偏东 60° 方向巡逻, 到达 C 处时接到命令, 立刻在 C 处沿东南方向以 20 海里/小时的速度行驶 3 小时到达港口 B . 求 A, B 间的距离. ($\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sqrt{2} \approx 1.4$, 结果保留一位小数).

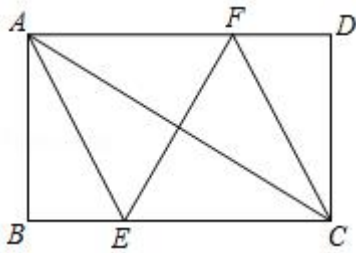


23. (8 分) 2016 年, 某贫困户的家庭年人均纯收入为 2500 元, 通过政府产业扶持, 发展了养殖业后, 到 2018 年, 家庭年人均纯收入达到了 3600 元.

- (1) 求该贫困户 2016 年到 2018 年家庭年人均纯收入的年平均增长率;
- (2) 若年平均增长率保持不变, 2019 年该贫困户的家庭年人均纯收入是否能达到 4200 元?

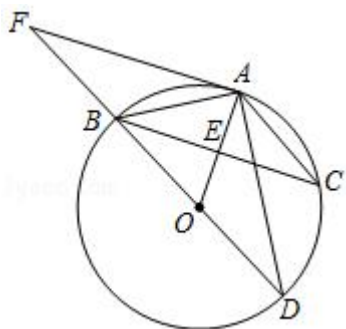
24. (8 分) 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, E, F 分别是 BC, AD 边上的点, 且 $AE = CF$.

- (1) 求证: $\triangle ABE \cong \triangle CDF$;
- (2) 当 $AC \perp EF$ 时, 四边形 $AECF$ 是菱形吗? 请说明理由.



25. (10 分) 如图, BD 是 $\odot O$ 的直径, 弦 BC 与 OA 相交于点 E , AF 与 $\odot O$ 相切于点 A , 交 DB 的延长线于点 F , $\angle F = 30^\circ$, $\angle BAC = 120^\circ$, $BC = 8$.

- (1) 求 $\angle ADB$ 的度数;
- (2) 求 AC 的长度.



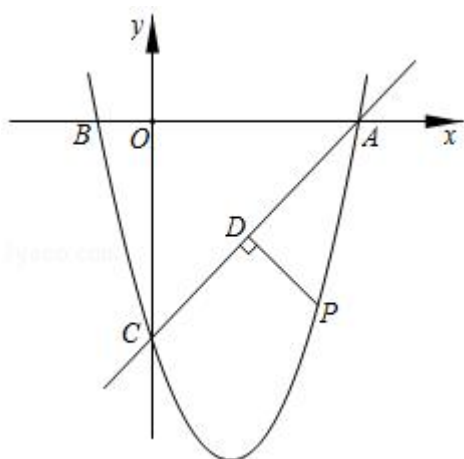
26. (12 分) 如图, 在平面直角坐标系中, 已知点 B 的坐标为 $(-1, 0)$, 且 $OA = OC = 4OB$,

抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 图象经过 A, B, C 三点.

(1) 求 A, C 两点的坐标;

(2) 求抛物线的解析式;

(3) 若点 P 是直线 AC 下方的抛物线上的一个动点, 作 $PD \perp AC$ 于点 D , 当 PD 的值最大时, 求此时点 P 的坐标及 PD 的最大值.



2019 年广西贺州市中考数学试卷

参考答案与试题解析

一、选择题：(本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分；给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，在试卷上作答无效.)

1. (3 分) -2 的绝对值是 ()

- A. -2 B. 2 C. $\frac{1}{2}$ D. $-\frac{1}{2}$

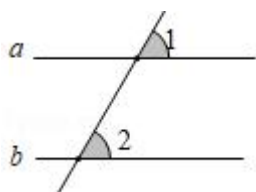
【分析】根据绝对值的定义，可直接得出 -2 的绝对值.

【解答】解： $|-2|=2$,

故选：B.

【点评】本题考查了绝对值的定义，是中考的常见题型，比较简单，熟记绝对值的定义是本题的关键.

2. (3 分) 如图，已知直线 $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 60^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数是 ()



- A. 45° B. 55° C. 60° D. 120°

【分析】直接利用平行线的性质得出 $\angle 2$ 的度数.

【解答】解： $\because$ 直线 $a \parallel b$ ， $\angle 1 = 60^\circ$ ，

$\therefore \angle 2 = 60^\circ$.

故选：C.

【点评】此题主要考查了平行线的性质，正确把握平行线的性质是解题关键.

3. (3 分) 一组数据 2, 3, 4, x , 6 的平均数是 4，则 x 是 ()

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

【分析】利用平均数的定义，列出方程 $\frac{2+3+4+x+6}{5} = 4$ 即可求解.

【解答】解： $\because$ 数据 2, 3, 4, x , 6 的平均数是 4，

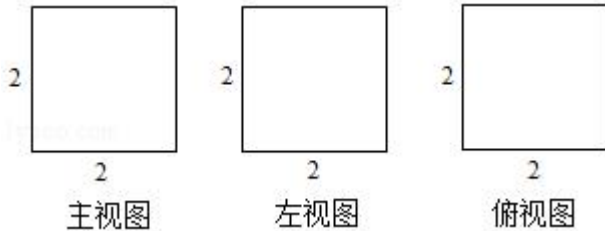
$\therefore \frac{2+3+4+x+6}{5} = 4$,

解得： $x=5$,

故选：D.

【点评】 本题考查了平均数的概念. 平均数是指在一组数据中所有数据之和再除以数据的个数.

4. (3分) 如图是某几何体的三视图, 则该几何体是 ()



- A. 长方体 B. 正方体 C. 三棱柱 D. 圆柱

【分析】 由已知三视图得到几何体是正方体.

【解答】 解: 由已知三视图得到几何体是正方体;

故选: B.

【点评】 本题考查了几何体的三视图; 熟记常见几何体的三视图是解答的关键.

5. (3分) 某图书馆有图书约 985000 册, 数据 985000 用科学记数法可表示为 ()

- A. 985×10^3 B. 98.5×10^4 C. 9.85×10^5 D. 0.985×10^6

【分析】 科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式, 其中 $1 \leq |a| < 10$, n 为整数. 确定 n 的值是易错点, 由于 985000 有 6 位, 所以可以确定 $n = 6 - 1 = 5$.

【解答】 解: $985000 = 9.85 \times 10^5$,

故选: C.

【点评】 此题考查科学记数法表示较大的数的方法, 准确确定 a 与 n 值是关键.

6. (3分) 下列图形中, 既是轴对称图形又是中心对称图形的是 ()

- A. 正三角形 B. 平行四边形 C. 正五边形 D. 圆

【分析】 根据轴对称图形与中心对称图形的概念进行判断即可.

【解答】 解: A. 正三角形是轴对称图形, 但不是中心对称图形;

B. 平行四边形是中心对称图形, 但不是轴对称图形;

C. 正五边形是轴对称图形, 但不是中心对称图形;

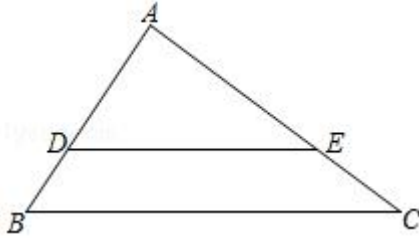
D. 圆既是轴对称图形, 又是中心对称图形;

故选: D.

【点评】 本题考查的是中心对称图形与轴对称图形的概念. 轴对称图形的关键是寻找对称轴, 图形两部分折叠后可重合, 中心对称图形是要寻找对称中心, 旋转 180 度后两部

分重合.

7. (3分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, D, E 分别是 AB, AC 边上的点, $DE \parallel BC$, 若 $AD=2, AB=3, DE=4$, 则 BC 等于 ()



- A. 5 B. 6 C. 7 D. 8

【分析】 由平行线得出 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$, 得出对应边成比例 $\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC}$, 即可得出结果.

【解答】 解: $\because DE \parallel BC$,

$\therefore \triangle ADE \sim \triangle ABC$,

$$\therefore \frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC},$$

$$\text{即 } \frac{2}{3} = \frac{4}{BC},$$

解得: $BC=6$,

故选: B.

【点评】 本题考查了相似三角形的判定与性质; 证明三角形相似得出对应边成比例是解题的关键.

8. (3分) 把多项式 $4a^2 - 1$ 分解因式, 结果正确的是 ()

- A. $(4a+1)(4a-1)$ B. $(2a+1)(2a-1)$
C. $(2a-1)^2$ D. $(2a+1)^2$

【分析】 如果把乘法公式反过来, 就可以把某些多项式分解因式, 这种方法叫公式法. 平方差公式: $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$; 完全平方公式: $a^2 \pm 2ab + b^2 = (a \pm b)^2$;

【解答】 解: $4a^2 - 1 = (2a+1)(2a-1)$,

故选: B.

【点评】 本题考查了分解因式, 熟练运用平方差公式是解题的关键

9. (3分) 已知方程组 $\begin{cases} 2x+y=3 \\ x-2y=5 \end{cases}$, 则 $2x+6y$ 的值是 ()

- A. -2 B. 2 C. -4 D. 4

【分析】 两式相减, 得 $x+3y = -2$, 所以 $2(x+3y) = -4$, 即 $2x+6y = -4$.

【解答】解：两式相减，得 $x+3y = -2$,

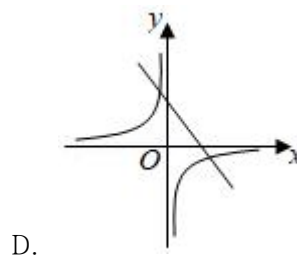
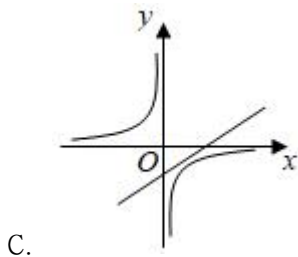
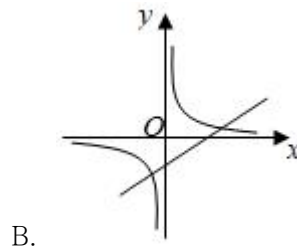
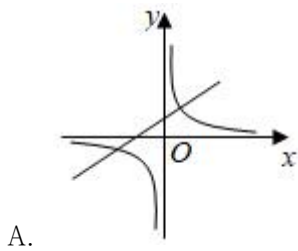
$$\therefore 2(x+3y) = -4,$$

$$\text{即 } 2x+6y = -4,$$

故选：C.

【点评】本题考查了二元一次方程组，对原方程组进行变形是解题的关键.

10. (3分) 已知 $ab < 0$ ，一次函数 $y = ax - b$ 与反比例函数 $y = \frac{a}{x}$ 在同一直角坐标系中的图象可能 ()



【分析】根据反比例函数图象确定 b 的符号，结合已知条件求得 a 的符号，由 a 、 b 的符号确定一次函数图象所经过的象限.

【解答】解：若反比例函数 $y = \frac{a}{x}$ 经过第一、三象限，则 $a > 0$. 所以 $b < 0$. 则一次函数 $y = ax - b$ 的图象应该经过第一、二、三象限；

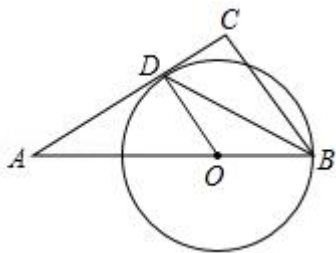
若反比例函数 $y = \frac{a}{x}$ 经过第二、四象限，则 $a < 0$. 所以 $b > 0$. 则一次函数 $y = ax - b$ 的图象应该经过第二、三、四象限.

故选项 A 正确；

故选：A.

【点评】本题考查了反比例函数的图象性质和一次函数函数的图象性质，要掌握它们的性质才能灵活解题.

11. (3分) 如图，在 $\triangle ABC$ 中， O 是 AB 边上的点，以 O 为圆心， OB 为半径的 $\odot O$ 与 AC 相切于点 D ， BD 平分 $\angle ABC$ ， $AD = \sqrt{3}OD$ ， $AB = 12$ ， CD 的长是 ()



A. $2\sqrt{3}$

B. 2

C. $3\sqrt{3}$

D. $4\sqrt{3}$

【分析】由切线的性质得出 $AC \perp OD$ ，求出 $\angle A = 30^\circ$ ，证出 $\angle ODB = \angle CBD$ ，得出 $OD \parallel BC$ ，得出 $\angle C = \angle ADO = 90^\circ$ ，由直角三角形的性质得出 $\angle ABC = 60^\circ$ ， $BC = \frac{1}{2}AB = 6$ ， $AC = \sqrt{3}BC = 6\sqrt{3}$ ，得出 $\angle CBD = 30^\circ$ ，再由直角三角形的性质即可得出结果。

【解答】解： $\because \odot O$ 与 AC 相切于点 D ，

$$\therefore AC \perp OD,$$

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

$$\therefore AD = \sqrt{3}OD,$$

$$\therefore \tan A = \frac{OD}{AD} = \frac{\sqrt{3}}{3},$$

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

$$\therefore BD \text{ 平分 } \angle ABC,$$

$$\therefore \angle OBD = \angle CBD,$$

$$\therefore OB = OD,$$

$$\therefore \angle OBD = \angle ODB,$$

$$\therefore \angle ODB = \angle CBD,$$

$$\therefore OD \parallel BC,$$

$$\therefore \angle C = \angle ADO = 90^\circ,$$

$$\therefore \angle ABC = 60^\circ, \quad BC = \frac{1}{2}AB = 6, \quad AC = \sqrt{3}BC = 6\sqrt{3},$$

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

$$\therefore CD = \frac{\sqrt{3}}{3}BC = \frac{\sqrt{3}}{3} \times 6 = 2\sqrt{3};$$

故选：A.

【点评】 本题考查的是切线的性质、直角三角形的性质、等腰三角形的性质、平行线的判定与性质、锐角三角函数的定义等知识，熟练掌握圆的切线和直角三角形的性质，证出 $OD \parallel BC$ 是解题的关键。

12. (3分) 计算 $\frac{1}{1 \times 3} + \frac{1}{3 \times 5} + \frac{1}{5 \times 7} + \frac{1}{7 \times 9} + \cdots + \frac{1}{37 \times 39}$ 的结果是 ()

A. $\frac{19}{37}$

B. $\frac{19}{39}$

C. $\frac{37}{39}$

D. $\frac{38}{39}$

【分析】把每个分数写成两个分数之差的一半，然后再进行简便运算.

【解答】解：原式 $= \frac{1}{2} \times (1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - \frac{1}{9} + \cdots + \frac{1}{37} - \frac{1}{39})$
 $= \frac{1}{2} \times (1 - \frac{1}{39})$
 $= \frac{19}{39}.$

故选：B.

【点评】本题是一个规律计算题，主要考查了有理数的混合运算，关键是把分数乘法转化成分数减法来计算.

二、填空题：(本大题共6小题，每小题3分，共18分；请把答案填在答题卡对应的位置上，在试卷上作答无效.)

13. (3分) 要使分式 $\frac{1}{x+1}$ 有意义，则 x 的取值范围是 $x \neq -1$.

【分析】根据分式有意义的条件列出关于 x 的不等式，求出 x 的取值范围即可.

【解答】解： $\because$ 分式 $\frac{1}{x+1}$ 有意义，

$\therefore x+1 \neq 0$ ，即 $x \neq -1$

故答案为： $x \neq -1$.

【点评】本题考查的是分式有意义的条件，熟知分式有意义的条件是分母不等于零是解答此题的关键.

14. (3分) 计算 $a^3 \cdot a$ 的结果是 a^4 .

【分析】同底数幂的乘法法则：同底数幂相乘，底数不变，指数相加

【解答】解： $a^3 \cdot a = a^4$,

故答案为 a^4 .

【点评】本题考查了幂的运算，熟练掌握同底数幂乘法的运算是解题的关键.

15. (3分) 调查我市一批药品的质量是否符合国家标准. 采用 抽样调查 方式更合适. (填“全面调查”或“抽样调查”)

【分析】由普查得到的调查结果比较准确，但所费人力、物力和时间较多，而抽样调查得到的调查结果比较近似.

【解答】解：调查我市一批药品的质量是否符合国家标准，采用抽样调查方式更合适，故答案为：抽样调查.

【点评】本题考查了抽样调查和全面调查的区别，选择普查还是抽样调查要根据所要考查的对象的特征灵活选用，一般来说，对于具有破坏性的调查、无法进行普查、普查的意义或价值不大，应选择抽样调查，对于精确度要求高的调查，事关重大的调查往往选用普查.

16. (3分) 已知圆锥的底面半径是1，高是 $\sqrt{15}$ ，则该圆锥的侧面展开图的圆心角是 90 度.

【分析】先根据勾股定理求出圆锥的母线为4，进而求得展开图的弧长，然后根据弧长公式即可求解.

【解答】解：设圆锥的母线为 a ，根据勾股定理得， $a=4$ ，

设圆锥的侧面展开图的圆心角度数为 n° ，

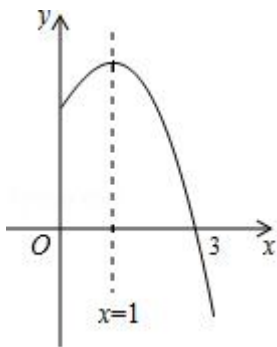
根据题意得 $2\pi \cdot 1 = \frac{n\pi \times 4}{180}$ ，解得 $n=90$ ，

即圆锥的侧面展开图的圆心角度数为 90° .

故答案为：90.

【点评】本题考查了圆锥的计算：圆锥的侧面展开图为一扇形，这个扇形的弧长等于圆锥底面的周长，扇形的半径等于圆锥的母线长.

17. (3分) 已知抛物线 $y=ax^2+bx+c$ ($a \neq 0$) 的对称轴是直线 $x=1$ ，其部分图象如图所示，下列说法中：① $abc < 0$ ；② $a-b+c < 0$ ；③ $3a+c=0$ ；④当 $-1 < x < 3$ 时， $y > 0$ ，正确的是 ①③④ (填写序号).



【分析】首先根据二次函数图象开口方向可得 $a < 0$ ，根据图象与 y 轴交点可得 $c > 0$ ，再根据二次函数的对称轴 $x = -\frac{b}{2a} = 1$ ，结合 a 的取值可判定出 $b > 0$ ，根据 a 、 b 、 c 的正负即可判断出①的正误；把 $x = -1$ 代入函数关系式 $y = ax^2 + bx + c$ 中得 $y = a - b + c$ ，再根据

利用勾股定理计算出 $AE=2\sqrt{5}$ ，再根据旋转的性质得到 $AG=AE=2\sqrt{5}$ ， $BG=DE=2$ ， $\angle 3=\angle 4$ ， $\angle GAE=90^\circ$ ， $\angle ABG=\angle D=90^\circ$ ，于是可判断点 G 在 CB 的延长线上，接着证明 FA 平分 $\angle GAD$ 得到 $FN=FM=4$ ，然后利用面积法计算出 GF ，从而计算 $CG-GF$ 就可得到 CF 的长。

【解答】解：作 $FM\perp AD$ 于 M ， $FN\perp AG$ 于 N ，如图，易得四边形 $CFMD$ 为矩形，则 $FM=4$ ，

$\therefore$ 正方形 $ABCD$ 的边长为 4，点 E 是 CD 的中点，

$\therefore DE=2$ ，

$\therefore AE=\sqrt{4^2+2^2}=2\sqrt{5}$ ，

$\therefore \triangle ADE$ 绕点 A 顺时针旋转 90° 得 $\triangle ABG$ ，

$\therefore AG=AE=2\sqrt{5}$ ， $BG=DE=2$ ， $\angle 3=\angle 4$ ， $\angle GAE=90^\circ$ ， $\angle ABG=\angle D=90^\circ$ ，

而 $\angle ABC=90^\circ$ ，

$\therefore$ 点 G 在 CB 的延长线上，

$\therefore AF$ 平分 $\angle BAE$ 交 BC 于点 F ，

$\therefore \angle 1=\angle 2$ ，

$\therefore \angle 2+\angle 4=\angle 1+\angle 3$ ，即 FA 平分 $\angle GAD$ ，

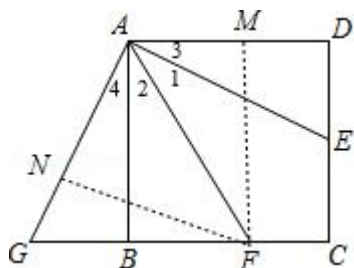
$\therefore FN=FM=4$ ，

$\therefore \frac{1}{2}AB\cdot GF=\frac{1}{2}FN\cdot AG$ ，

$\therefore GF=\frac{4\times 2\sqrt{5}}{4}=2\sqrt{5}$ ，

$\therefore CF=CG-GF=4+2-2\sqrt{5}=6-2\sqrt{5}$ 。

故答案为 $6-2\sqrt{5}$ 。



【点评】 本题考查了旋转的性质：对应点到旋转中心的距离相等；对应点与旋转中心所连线段的夹角等于旋转角；旋转前、后的图形全等．也考查了正方形的性质．

三、解答题：（本大题共 8 题，满分 66 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.在试

卷上作答无效)

19. (6分) 计算: $(-1)^{2019} + (\pi - 3.14)^0 - \sqrt{16} + 2\sin 30^\circ$.

【分析】先分别计算幂、三角函数值、二次根式, 然后算加减法.

【解答】解: 原式 $= -1 + 1 - 4 + 2 \times \frac{1}{2}$

$= -4 + 1$

$= -3$.

【点评】本题考查了实数的运算, 熟练掌握三角函数值、零指数幂的运算是解题的关键.

20. (6分) 解不等式组:
$$\begin{cases} 5x - 6 > 4, & \text{①} \\ x - 8 < 4x + 1. & \text{②} \end{cases}$$

【分析】分别解两个不等式得到 $x > 2$ 和 $x > -3$, 然后根据大小小大中间找确定不等式组的解集.

【解答】解: 解①得 $x > 2$,

解②得 $x > -3$,

所以不等式组的解集为 $-3 < x < 2$.

【点评】本题考查了一元一次不等式组: 解一元一次不等式组时, 一般先求出其中各不等式的解集, 再求出这些解集的公共部分, 利用数轴可以直观地表示不等式组的解集. 解集的规律: 同大取大; 同小取小; 大小小大中间找; 大大小小找不到.

21. (8分) 箱子里有 4 瓶牛奶, 其中有一瓶是过期的. 现从这 4 瓶牛奶中不放回地任意抽取 2 瓶.

(1) 请用树状图或列表法把上述所有等可能的结果表示出来;

(2) 求抽出的 2 瓶牛奶中恰好抽到过期牛奶的概率.

【分析】(1) 设这四瓶牛奶分别记为 A 、 B 、 C 、 D , 其中过期牛奶为 A , 画树状图可得所有等可能结果;

(2) 从所有等可能结果中找到抽出的 2 瓶牛奶中恰好抽到过期牛奶的结果数, 再根据概率公式计算可得.

【解答】解: (1) 设这四瓶牛奶分别记为 A 、 B 、 C 、 D , 其中过期牛奶为 A , 画树状图如图所示,



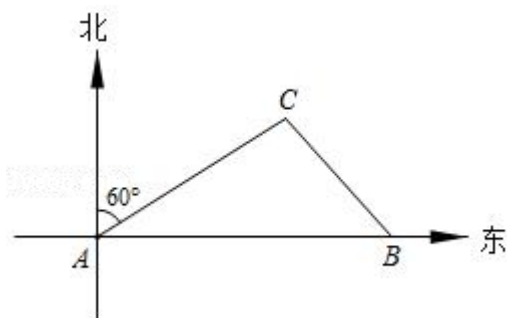
由图可知，共有 12 种等可能结果；

(2) 由树状图知，所抽取的 12 种等可能结果中，抽出的 2 瓶牛奶中恰好抽到过期牛奶的有 6 种结果，

所以抽出的 2 瓶牛奶中恰好抽到过期牛奶的概率为 $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

【点评】 此题考查了列表法与树状图法，以及概率公式，用到的知识点为：概率 = 所求情况数与总情况数之比.

22. (8 分) 如图，在 A 处的正东方向有一港口 B . 某巡逻艇从 A 处沿着北偏东 60° 方向巡逻，到达 C 处时接到命令，立刻在 C 处沿东南方向以 20 海里/小时的速度行驶 3 小时到达港口 B . 求 A, B 间的距离. ($\sqrt{3} \approx 1.73$, $\sqrt{2} \approx 1.4$, 结果保留一位小数).



【分析】 过点 C 作 $CD \perp AB$, 垂足为点 D , 则 $\angle ACD = 60^\circ$, $\angle BCD = 45^\circ$, 通过解直角三角形可求出 BD , AD 的长, 将其相加即可求出 AB 的长.

【解答】 解: 过点 C 作 $CD \perp AB$, 垂足为点 D , 则 $\angle ACD = 60^\circ$, $\angle BCD = 45^\circ$, 如图所示.

$$\text{在 Rt}\triangle BCD \text{ 中, } \sin \angle BCD = \frac{BD}{BC}, \cos \angle BCD = \frac{CD}{BC},$$

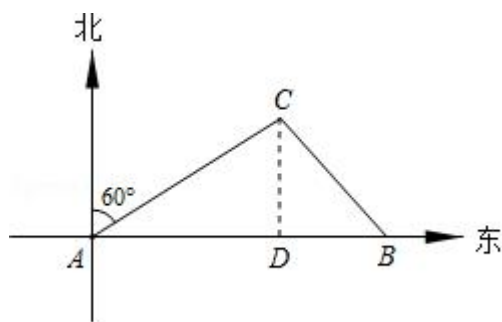
$$\therefore BD = BC \cdot \sin \angle BCD = 20 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 42, \quad CD = BC \cdot \cos \angle BCD = 20 \times 3 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 42;$$

$$\text{在 Rt}\triangle ACD \text{ 中, } \tan \angle ACD = \frac{AD}{CD},$$

$$\therefore AD = CD \cdot \tan \angle ACD = 42 \times \sqrt{3} \approx 72.2.$$

$$\therefore AB = AD + BD = 72.2 + 42 = 114.2.$$

$\therefore A, B$ 间的距离约为 114.2 海里.



【点评】 本题考查了解直角三角形的应用 - 方向角问题，通过解直角三角形，求出 BD ， AD 的长是解题的关键.

23. (8 分) 2016 年，某贫困户的家庭年人均纯收入为 2500 元，通过政府产业扶持，发展了养殖业后，到 2018 年，家庭年人均纯收入达到了 3600 元.

(1) 求该贫困户 2016 年到 2018 年家庭年人均纯收入的年平均增长率;

(2) 若年平均增长率保持不变，2019 年该贫困户的家庭年人均纯收入是否能达到 4200 元?

【分析】 (1) 设该贫困户 2016 年到 2018 年家庭年人均纯收入的年平均增长率为 x ，根据该该贫困户 2016 年及 2018 年家庭年人均纯收入，即可得出关于 x 的一元二次方程，解之取其中正值即可得出结论;

(2) 根据 2019 年该贫困户的家庭年人均纯收入 = 2018 年该贫困户的家庭年人均纯收入 $\times (1 + \text{增长率})$ ，可求出 2019 年该贫困户的家庭年人均纯收入，再与 4200 比较后即可得出结论.

【解答】 解：(1) 设该贫困户 2016 年到 2018 年家庭年人均纯收入的年平均增长率为 x ，依题意，得： $2500(1+x)^2 = 3600$ ，

解得： $x_1 = 0.2 = 20\%$ ， $x_2 = -2.2$ (舍去).

答：该贫困户 2016 年到 2018 年家庭年人均纯收入的年平均增长率为 20%.

(2) $3600 \times (1 + 20\%) = 4320$ (元)，

$4320 > 4200$.

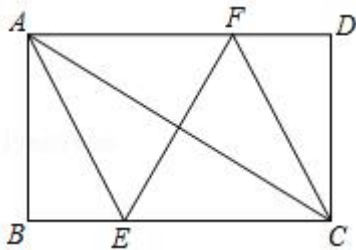
答：2019 年该贫困户的家庭年人均纯收入能达到 4200 元.

【点评】 本题考查了一元二次方程的应用，找准等量关系，正确列出一元二次方程是解题的关键.

24. (8 分) 如图，在矩形 $ABCD$ 中， E ， F 分别是 BC ， AD 边上的点，且 $AE = CF$.

(1) 求证: $\triangle ABE \cong \triangle CDF$;

(2) 当 $AC \perp EF$ 时, 四边形 $AECF$ 是菱形吗? 请说明理由.



【分析】 (1) 由矩形的性质得出 $\angle B = \angle D = 90^\circ$, $AB = CD$, $AD = BC$, $AD \parallel BC$, 由 HL 证明 $\text{Rt}\triangle ABE \cong \text{Rt}\triangle CDF$ 即可;

(2) 由全等三角形的性质得出 $BE = DF$, 得出 $CE = AF$, 由 $CE \parallel AF$, 证出四边形 $AECF$ 是平行四边形, 再由 $AC \perp EF$, 即可得出四边形 $AECF$ 是菱形.

【解答】 (1) 证明: $\because$ 四边形 $ABCD$ 是矩形,

$\therefore \angle B = \angle D = 90^\circ$, $AB = CD$, $AD = BC$, $AD \parallel BC$,

在 $\text{Rt}\triangle ABE$ 和 $\text{Rt}\triangle CDF$ 中, $\begin{cases} AE = CF \\ AB = CD \end{cases}$,

$\therefore \text{Rt}\triangle ABE \cong \text{Rt}\triangle CDF$ (HL);

(2) 解: 当 $AC \perp EF$ 时, 四边形 $AECF$ 是菱形, 理由如下:

$\because \triangle ABE \cong \triangle CDF$,

$\therefore BE = DF$,

$\because BC = AD$,

$\therefore CE = AF$,

$\because CE \parallel AF$,

$\therefore$ 四边形 $AECF$ 是平行四边形,

又 $\because AC \perp EF$,

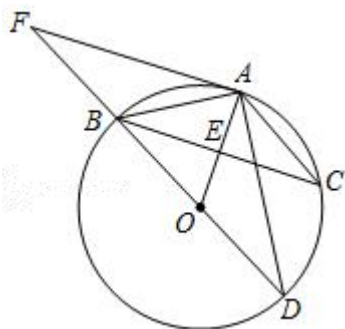
$\therefore$ 四边形 $AECF$ 是菱形.

【点评】 本题考查了矩形的性质、全等三角形的判定与性质、菱形的判定、平行四边形的判定; 熟练掌握矩形的性质和菱形的判定, 证明三角形全等是解题的关键.

25. (10 分) 如图, BD 是 $\odot O$ 的直径, 弦 BC 与 OA 相交于点 E , AF 与 $\odot O$ 相切于点 A , 交 DB 的延长线于点 F , $\angle F = 30^\circ$, $\angle BAC = 120^\circ$, $BC = 8$.

(1) 求 $\angle ADB$ 的度数;

(2) 求 AC 的长度.



【分析】 (1) 由切线的性质得出 $AF \perp OA$, 由圆周角定理好已知条件得出 $\angle F = \angle DBC$, 证出 $AF \parallel BC$, 得出 $OA \perp BC$, 求出 $\angle BOA = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$, 由圆周角定理即可得出结果;

(2) 由垂径定理得出 $BE = CE = \frac{1}{2}BC = 4$, 得出 $AB = AC$, 证明 $\triangle AOB$ 是等边三角形, 得出 $AB = OB$, 由直角三角形的性质得出 $OE = \frac{1}{2}OB$, $BE = \sqrt{3}OE = 4$, 求出 $OE = \frac{4\sqrt{3}}{3}$, 即可得出 $AC = AB = OB = 2OE = \frac{8\sqrt{3}}{3}$.

【解答】 解: (1) $\because AF$ 与 $\odot O$ 相切于点 A ,

$$\therefore AF \perp OA,$$

$\because BD$ 是 $\odot O$ 的直径,

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

$$\because \angle BAC = 120^\circ,$$

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

$$\therefore \angle DBC = \angle DAC = 30^\circ,$$

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

$$\therefore \angle F = \angle DBC,$$

$$\therefore AF \parallel BC,$$

$$\therefore OA \perp BC,$$

$$\therefore \angle BOA = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ,$$

$$\therefore \angle ADB = \frac{1}{2} \angle AOB = 30^\circ;$$

(2) $\because OA \perp BC$,

$$\therefore BE = CE = \frac{1}{2}BC = 4,$$

$$\therefore AB = AC,$$

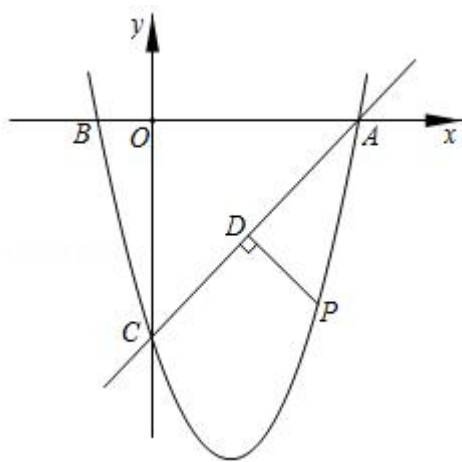
$$\because \angle AOB = 60^\circ, \quad OA = OB,$$

$$\begin{aligned}
&\therefore \triangle AOB \text{ 是等边三角形,} \\
&\therefore AB = OB, \\
&\therefore \angle OBE = 30^\circ, \\
&\therefore OE = \frac{1}{2}OB, \quad BE = \sqrt{3}OE = 4, \\
&\therefore OE = \frac{4\sqrt{3}}{3}, \\
&\therefore AC = AB = OB = 2OE = \frac{8\sqrt{3}}{3}.
\end{aligned}$$

【点评】 本题考查了切线的性质、圆周角定理、等边三角形的判定与性质、垂径定理、直角三角形的性质等知识；熟练掌握切线的性质和圆周角定理，证出 $OA \perp BC$ 是解题的关键.

26. (12 分) 如图，在平面直角坐标系中，已知点 B 的坐标为 $(-1, 0)$ ，且 $OA = OC = 4OB$ ，抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 图象经过 A, B, C 三点.

- (1) 求 A, C 两点的坐标；
- (2) 求抛物线的解析式；
- (3) 若点 P 是直线 AC 下方的抛物线上的一个动点，作 $PD \perp AC$ 于点 D ，当 PD 的值最大时，求此时点 P 的坐标及 PD 的最大值.



- 【分析】** (1) $OA = OC = 4OB = 4$ ，即可求解；
- (2) 抛物线的表达式为： $y = a(x+1)(x-4) = a(x^2 - 3x - 4)$ ，即可求解；
- (3) $PD = HP \sin \angle PFD = \frac{\sqrt{2}}{2} (x - 4 - x^2 + 3x + 4)$ ，即可求解.

【解答】 解：(1) $OA = OC = 4OB = 4$ ，
故点 A, C 的坐标分别为 $(4, 0)$ 、 $(0, -4)$ ；

(2) 抛物线的表达式为: $y = a(x+1)(x-4) = a(x^2 - 3x - 4)$,

即 $-4a = -4$, 解得: $a = 1$,

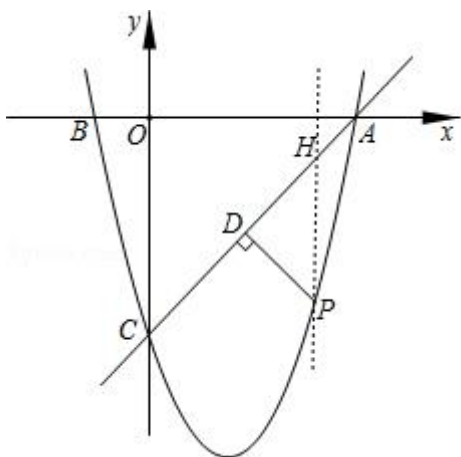
故抛物线的表达式为: $y = x^2 - 3x - 4$;

(3) 直线 CA 过点 C , 设其函数表达式为: $y = kx - 4$,

将点 A 坐标代入上式并解得: $k = 1$,

故直线 CA 的表达式为: $y = x - 4$,

过点 P 作 y 轴的平行线交 AC 于点 H ,



$\because OA = OC = 4$, $\therefore \angle OAC = \angle OCA = 45^\circ$,

$\because PH \parallel y$ 轴, $\therefore \angle PHD = \angle OCA = 45^\circ$,

设点 $P(x, x^2 - 3x - 4)$, 则点 $H(x, x - 4)$,

$$PD = HP \sin \angle PFD = \frac{\sqrt{2}}{2} (x - 4 - x^2 + 3x + 4) = -\frac{\sqrt{2}}{2} x^2 + 2\sqrt{2}x,$$

$\because -\frac{\sqrt{2}}{2} < 0$, $\therefore PD$ 有最大值, 当 $x = 2$ 时, 其最大值为 $2\sqrt{2}$.

此时点 $P(2, -6)$.

【点评】 本题考查的是二次函数综合运用, 涉及到一次函数、解直角三角形、图象的面积计算等, 其中 (3), 用函数关系表示 PD , 是本题解题的关键.

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.....