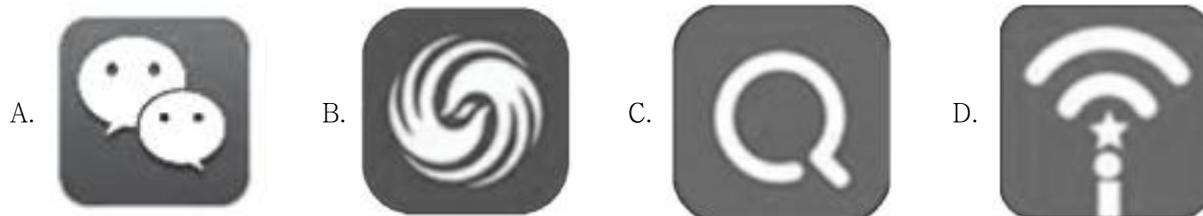


贵州省安顺市 2018 年中考数学真题试题

一、选择题（共 10 个小题，每小题 3 分，共 30 分）

1. 下面四个手机应用图标中是轴对称图形的是（ ）



【答案】D

【解析】分析：分别根据轴对称图形与中心对称图形的性质对各选项进行逐一分析即可.

详解：A、既不是轴对称图形，也不是中心对称图形，故本选项错误；

B、是中心对称图形，故本选项错误；

C、既不是轴对称图形，也不是中心对称图形，故本选项错误；

D、是轴对称图形，故本选项正确.

故选 D.

点睛：本题考查的是轴对称图形，熟知轴对称图形是针对一个图形而言的，是一种具有特殊性质图形，被一条直线分割成的两部分沿着对称轴折叠时，互相重合是解答此题的关键.

2. $\sqrt{4}$ 的算术平方根为（ ）

A. $\pm\sqrt{2}$ B. $\sqrt{2}$ C. ± 2 D. 2

【答案】B

【解析】分析：先求得 $\sqrt{4}$ 的值，再继续求所求数的算术平方根即可.

详解： $\because \sqrt{4}=2$,

而 2 的算术平方根是 $\sqrt{2}$,

$\therefore \sqrt{4}$ 的算术平方根是 $\sqrt{2}$,

故选 B.

点睛：此题主要考查了算术平方根的定义，解题时应先明确是求哪个数的算术平方根，否则容易出现选 A 的错误.

3. “五·一”期间，美丽的黄果树瀑布景区吸引大量游客前来游览.经统计，某段时间内来该风景区游览的人数约为 36000 人，用科学记数法表示 36000 为（ ）

A. 3.6×10^4 B. 0.36×10^6 C. 0.36×10^4 D. 36×10^3

【答案】A

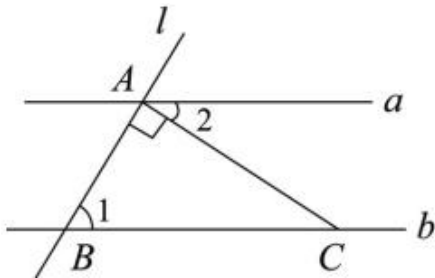
【解析】分析：利用科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数．确定 n 的值时，要看把原数变成 a 时，小数点移动了多少位， n 的绝对值与小数点移动的位数相同．当原数绝对值 > 1 时， n 是正数；当原数的绝对值 < 1 时， n 是负数．

详解：36000 用科学记数法表示为 3.6×10^4 ．

故选 A．

点睛：此题考查了科学记数法的表示方法．科学记数法的表示形式为 $a \times 10^n$ 的形式，其中 $1 \leq |a| < 10$ ， n 为整数，表示时关键要正确确定 a 的值以及 n 的值．

4. 如图，直线 $a \parallel b$ ，直线 l 与直线 a ， b 分别相交于 A 、 B 两点，过点 A 作直线 l 的垂线交直线 b 于点 C ，若 $\angle 1 = 58^\circ$ ，则 $\angle 2$ 的度数为（ ）



A. 58° B. 42° C. 32° D. 28°

【答案】C

【解析】分析：根据直角三角形两锐角互余得出 $\angle ACB = 90^\circ - \angle 1$ ，再根据两直线平行，内错角相等求出 $\angle 2$ 即可．

详解： $\because AC \perp BA$,

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

$\therefore \angle ACB = 90^\circ - \angle 1 = 90^\circ - 58^\circ = 32^\circ$,

$\because$ 直线 $a \parallel b$,

$\therefore \angle ACB = \angle 2$,

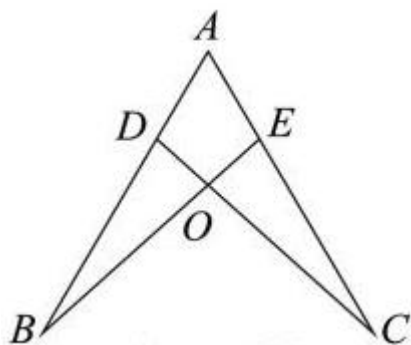
$\therefore \angle 2 = \angle ACB = 32^\circ$ ．

故选 C．

点睛：本题考查了对平行线的性质和三角形内角和定理的应用，注意：①两直线平行，同位角相等，②两直线平行，内错角相等，③两直线平行，同旁内角互补

5. 如图，点 D ， E 分别在线段 AB ， AC 上， CD 与 BE 相交于 O 点，已知 $AB = AC$ ，现添加以下哪个条件仍不能

判定 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ()



- A. $\angle B = \angle C$ B. $AD = AE$ C. $BD = CE$ D. $BE = CD$

【答案】D

【解析】分析：欲使 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ，已知 $AB = AC$ ，可根据全等三角形判定定理 AAS、SAS、ASA 添加条件，逐一证明即可.

详解： $\because AB = AC$ ， $\angle A$ 为公共角，

A、如添加 $\angle B = \angle C$ ，利用 ASA 即可证明 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ；

B、如添 $AD = AE$ ，利用 SAS 即可证明 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ；

C、如添 $BD = CE$ ，等量关系可得 $AD = AE$ ，利用 SAS 即可证明 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ；

D、如添 $BE = CD$ ，因为 SSA，不能证明 $\triangle ABE \cong \triangle ACD$ ，所以此选项不能作为添加的条件.

故选 D.

点睛：此题主要考查学生对全等三角形判定定理的理解和掌握，此类添加条件题，要求学生应熟练掌握全等三角形的判定定理.

6. 一个等腰三角形的两条边长分别是方程 $x^2 - 7x + 10 = 0$ 的两根，则该等腰三角形的周长是 ()

- A. 12 B. 9 C. 13 D. 12或9

【答案】A

【解析】试题分析： $\because x^2 - 7x + 10 = 0$,

$$\therefore (x-2)(x-5) = 0,$$

$$\text{即 } x_1 = 2, x_2 = 5,$$

①等腰三角形的三边是 2, 2, 5,

$$\because 2+2 < 5,$$

$\therefore$ 不符合三角形三边关系定理，此时不符合题意；

②等腰三角形的三边是 2, 5, 5，此时符合三角形三边关系定理，

三角形的周长是 $2+5+5=12$;

即等腰三角形的周长是 12. 故选 A.

考点: 1. 解一元二次方程-因式分解法; 2. 三角形三边关系; 3. 等腰三角形的性质.

7. 要调查安顺市中学生了解禁毒知识的情况, 下列抽样调查最适合的是 ()

- A. 在某中学抽取200名女生 B. 在安顺市中学生中抽取200名学生
C. 在某中学抽取200名学生 D. 在安顺市中学生中抽取200名男生

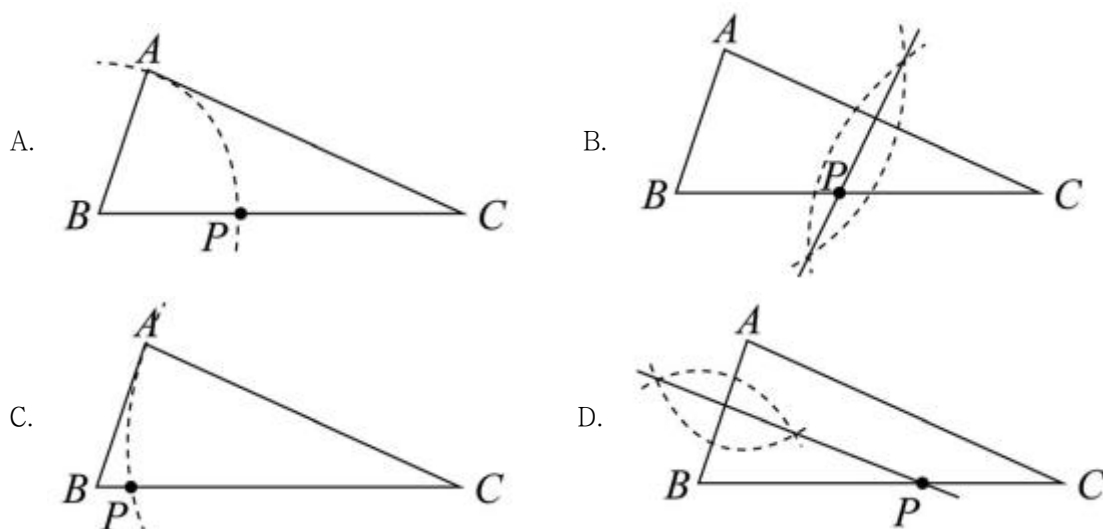
【答案】B

【解析】分析: 根据具体情况正确选择普查或抽样调查方法, 并理解有些调查是不适合使用普查方法的. 要选择调查方式, 需将普查的局限性和抽样调查的必要性结合起来具体分析.

详解: 要调查安顺市中学生了解禁毒知识的情况, 就对所有学生进行一次全面的调查, 费大量的人力物力是得不尝失的, 采取抽样调查即可. 考虑到抽样的全面性, 所以应在安顺市中学生中随机抽取 200 名学生. 故选 B.

点睛: 本题考查了抽样调查和全面调查, 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时, 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.

8. 已知 $\triangle ABC$ ($AC < BC$), 用尺规作图的方法在BC上确定一点P, 使 $PA + PC = BC$, 则符合要求的作图痕迹是 ()



【答案】D

【解析】分析: 要使 $PA+PC=BC$, 必有 $PA=PB$, 所以选项中只有作 AB 的中垂线才能满足这个条件, 故 D 正确.

详解: D 选项中作的是 AB 的中垂线,

$$\therefore PA=PB,$$

$$\therefore PB+PC=BC,$$

$$\therefore PA+PC=BC$$

故选 D.

点睛: 本题主要考查了作图知识, 解题的关键是根据中垂线的性质得出 $PA=PB$.

9. 已知 $\odot O$ 的直径 $CD=10\text{cm}$, AB 是 $\odot O$ 的弦, $AB \perp CD$, 垂足为 M , 且 $AB=8\text{cm}$, 则 AC 的长为 ()

- A. $2\sqrt{5}\text{cm}$ B. $4\sqrt{5}\text{cm}$ C. $2\sqrt{5}\text{cm}$ 或 $4\sqrt{5}\text{cm}$ D. $2\sqrt{3}\text{cm}$ 或 $4\sqrt{3}\text{cm}$

【答案】C

【解析】试题解析: 连接 AC , AO ,

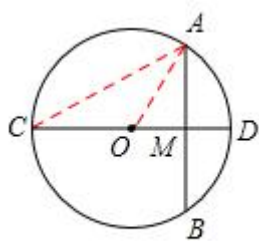


图 1

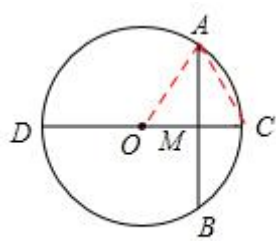


图 2

$\because \odot O$ 的直径 $CD=10\text{cm}$, $AB \perp CD$, $AB=8\text{cm}$, $\therefore AM=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2} \times 8=4\text{cm}$, $OD=OC=5\text{cm}$.

当 C 点位置如答 1 所示时,

$$\because OA=5\text{cm}, AM=4\text{cm}, CD \perp AB,$$

$$\therefore OM = \sqrt{OA^2 - AM^2} = \sqrt{5^2 - 4^2} = 3\text{cm}.$$

$$\therefore CM=OC+OM=5+3=8\text{cm}.$$

$$\therefore \text{在 Rt}\triangle AMC \text{ 中}, AC = \sqrt{AM^2 + CM^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5}\text{cm}.$$

当 C 点位置如图 2 所示时, 同理可得 $OM=3\text{cm}$,

$$\because OC=5\text{cm}, \therefore MC=5-3=2\text{cm}.$$

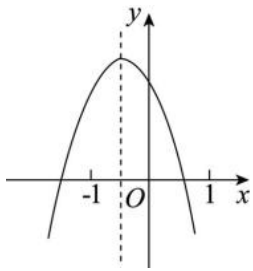
$$\therefore \text{在 Rt}\triangle AMC \text{ 中}, AC = \sqrt{AM^2 + CM^2} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}\text{cm}.$$

综上所述, AC 的长为 $2\sqrt{5}\text{cm}$ 或 $4\sqrt{5}\text{cm}$.

故选 C.

10. 已知二次函数 $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$) 的图象如图, 分析下列四个结论: ① $abc < 0$; ② $b^2 - 4ac > 0$; ③ $3a + c > 0$;

④ $(a+c)^2 < b^2$. 其中正确的结论有 ()



A. 1个 B. 2个 C. 3个 D. 4个

【答案】B

【解析】试题解析：①由开口向下，可得 $a < 0$ ，

又由抛物线与 y 轴交于正半轴，可得 $c > 0$ ，

再根据对称轴在 y 轴左侧，得到 b 与 a 同号，则可得 $b < 0, abc > 0$ ，

故①错误；

②由抛物线与 x 轴有两个交点，可得 $b^2 - 4ac > 0$ ，故②正确；

③当 $x = -2$ 时， $y < 0$ ，即 $4a - 2b + c < 0 \cdots \cdots (1)$

当 $x = 1$ 时， $y < 0$ ，即 $a + b + c < 0 \cdots \cdots (2)$

(1) + (2) $\times 2$ 得， $6a + 3c < 0$ ，

即 $2a + c < 0$ ，

又因为 $a < 0$ ，

所以 $a + (2a + c) = 3a + c < 0$ ，

故③错误；

④因为 $x = 1$ 时， $y = a + b + c < 0$ ， $x = -1$ 时， $y = a - b + c > 0$

所以 $(a + b + c)(a - b + c) < 0$

即 $[(a + c) + b][(a + c) - b] = (a + c)^2 - b^2 < 0$ ，

所以 $(a + c)^2 < b^2$ 。

故④正确，

综上所述，正确的结论有2个。

故选B。

二、填空题（共8个小题，每小题4分，共32分）

11. 函数 $y = \frac{1}{\sqrt{x+1}}$ 中自变量 x 的取值范围是_____。

【答案】 $x > -1$

【解析】试题解析：根据题意得， $x+1>0$ ，

解得 $x>-1$ ．

故答案为： $x>-1$ ．

12. 学校射击队计划从甲、乙两人中选拔一人参加运动会射击比赛，在选拔过程中，每人射击10次，计算他们的平均成绩及方差如表，请你根据表中的数据选一人参加比赛，最适合的人选是_____．

选手	甲	乙
平均数（环）	9.5	9.5
方差	0.035	0.015

【答案】乙

【解析】分析：根据方差的定义，方差越小数据越稳定．

详解：因为 $S_{甲}^2=0.035>S_{乙}^2=0.015$ ，方差小的为乙，

所以本题中成绩比较稳定的是乙．

故答案为:乙．

点睛：本题考查了方差的意义．方差是用来衡量一组数据波动大小的量，方差越大，表明这组数据偏离平均数越大，即波动越大，数据越不稳定；反之，方差越小，表明这组数据分布比较集中，各数据偏离平均数越小，即波动越小，数据越稳定．

13. 不等式组 $\begin{cases} 3x+4 \geq 0 \\ \frac{1}{2}x-24 \leq 1 \end{cases}$ 的所有整数解的积为_____．

【答案】0

【解析】试题分析： $\begin{cases} 3x+4 \geq 0 \text{ ①} \\ \frac{1}{2}x-24 \leq 1 \text{ ②} \end{cases}$ ，解不等式①得： $x \geq -\frac{4}{3}$ ，解不等式②得： $x \leq 50$ ， $\therefore$ 不等式组的整数解为

-1，0，1 $\cdots$ 50，所以所有整数解的积为 0，故答案为： 0．

考点：一元一次不等式组的整数解．

14. 若 $x^2+2(m-3)x+16$ 是关于 x 的完全平方式，则 $m =$ _____．

【答案】7 或 -1

【解析】分析】直接利用完全平方公式的定义得出 $2(m-3) = \pm 8$ ，进而求出答案．

详解： $\because x^2+2(m-3)x+16$ 是关于 x 的完全平方式，

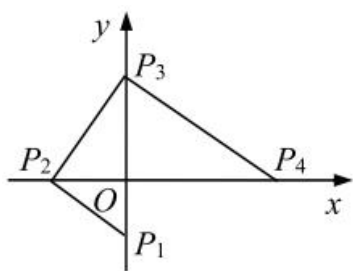
$\therefore 2(m-3) = \pm 8$ ，

解得： $m = -1$ 或 7 ，

故答案为： -1 或 7 。

点睛：此题主要考查了完全平方公式，正确掌握完全平方公式的基本形式是解题关键。

15. 如图，点 P_1, P_2, P_3, P_4 均在坐标轴上，且 $P_1P_2 \perp P_2P_3$ ， $P_2P_3 \perp P_3P_4$ ，若点 P_1, P_2 的坐标分别为 $(0, -1), (-2, 0)$ ，则点 P_4 的坐标为_____。



【答案】 $(8, 0)$

【解析】分析：根据相似三角形的性质求出 P_3 的坐标，再根据相似三角形的性质计算求出 OP_4 的长，得到答案。

详解： $\because$ 点 P_1, P_2 的坐标分别为 $(0, -1), (-2, 0)$ ，

$\therefore OP_1 = 1, OP_2 = 2$ ，

$\therefore \text{Rt} \triangle P_1OP_2 \sim \text{Rt} \triangle P_2OP_3$ ，

$$\therefore \frac{OP_1}{OP_2} = \frac{OP_2}{OP_3}, \text{ 即 } \frac{1}{2} = \frac{2}{OP_3},$$

解得， $OP_3 = 4$ ，

$\therefore \text{Rt} \triangle P_2OP_3 \sim \text{Rt} \triangle P_3OP_4$ ，

$$\therefore \frac{OP_2}{OP_3} = \frac{OP_3}{OP_4}, \text{ 即 } \frac{2}{4} = \frac{4}{OP_4},$$

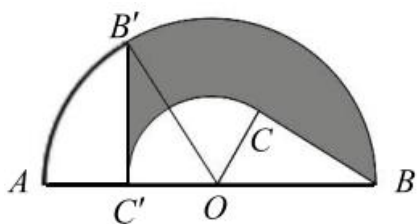
解得， $OP_4 = 8$ ，

则点 P_4 的坐标为 $(8, 0)$ ，

故答案为： $(8, 0)$ 。

点睛：本题考查的是相似三角形的判定和性质以及坐标与图形的性质，掌握相似三角形的判定定理和性质定理是解题的关键。

16. 如图， C 为半圆内一点， O 为圆心，直径 AB 长为 2cm ， $\angle BOC = 60^\circ$ ， $\angle BCO = 90^\circ$ ，将 $\triangle BOC$ 绕圆心 O 逆时针旋转至 $\triangle B'OC'$ ，点 C' 在 OA 上，则边 BC 扫过区域（图中阴影部分）的面积为_____ cm^2 。（结果保留 π ）



【答案】 $\frac{\pi}{4}$

【解析】分析：根据已知条件和旋转的性质得出两个扇形的圆心角的度数，再根据扇形的面积公式进行计算即可得出答案.

详解：∵ $\angle BOC = 60^\circ$ ， $\triangle B'OC'$ 是 $\triangle BOC$ 绕圆心 O 逆时针旋转得到的，

$$\therefore \angle B'OC' = 60^\circ, \triangle BCO = \triangle B'C'O,$$

$$\therefore \angle B'OC = 60^\circ, \angle C'B'O = 30^\circ,$$

$$\therefore \angle B'OB = 120^\circ,$$

$$\therefore AB = 2\text{cm},$$

$$\therefore OB = 1\text{cm}, OC' = \frac{1}{2},$$

$$\therefore B'C' = \frac{\sqrt{3}}{2},$$

$$\therefore S_{\text{扇形} B'OB} = \frac{120\pi \times 1^2}{360} = \frac{1}{3}\pi,$$

$$\therefore S_{\text{扇形} C'OC} = \frac{120\pi \times \frac{1}{4}}{360} = \frac{\pi}{12},$$

$$\therefore \text{阴影部分面积} = S_{\text{扇形} B'OB} + S_{\triangle B'C'O} - S_{\triangle BCO} - S_{\text{扇形} C'OC} = S_{\text{扇形} B'OB} - S_{\text{扇形} C'OC} = \frac{1}{3}\pi - \frac{1}{12}\pi = \frac{1}{4}\pi.$$

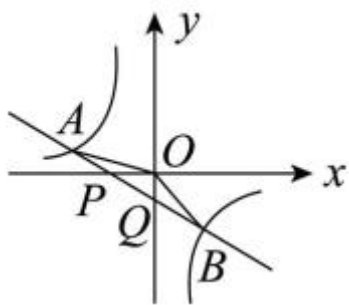
故答案为： $\frac{\pi}{4}$.

点睛：此题考查了旋转的性质和扇形的面积公式，掌握直角三角形的性质和扇形的面积公式是本题的关键.

17. 如图，已知直线 $y = k_1x + b$ 与 x 轴、 y 轴相交于 P 、 Q 两点，与 $y = \frac{k_2}{x}$ 的图象相交于 $A(-2, m)$ 、 $B(1, n)$ 两点，连接 OA 、 OB . 给出下列结论：

① $k_1k_2 < 0$ ；② $m + \frac{1}{2}n = 0$ ；③ $S_{\triangle AOP} = S_{\triangle BOQ}$ ；④ 不等式 $k_1x + b > \frac{k_2}{x}$ 的解集是 $x < -2$ 或 $0 < x < 1$.

其中正确结论的序号是_____.



【答案】②③④

【解析】分析：根据一次函数和反比例函数的性质得到 $k_1 k_2 > 0$ ，故①错误；把 A (-2, m)、B (1, n) 代入 $y = \frac{k_2}{x}$ 中得到 $-2m = n$ 故②正确；把 A (-2, m)、B (1, n) 代入 $y = k_1 x + b$ 得到 $y = -mx - m$ ，求得 P (-1, 0)，Q (0, -m)，根据三角形的面积公式即可得到 $S_{\triangle AOP} = S_{\triangle BOQ}$ ；故③正确；根据图象得到不等式 $k_1 x + b > \frac{k_2}{x}$ 的解集是 $x < -2$ 或 $0 < x < 1$ ，故④正确。

详解：由图象知， $k_1 < 0$ ， $k_2 < 0$ ，

$\therefore k_1 k_2 > 0$ ，故①错误；

把 A (-2, m)、B (1, n) 代入 $y = \frac{k_2}{x}$ 中得 $-2m = n$ ，

$\therefore m + \frac{1}{2}n = 0$ ，故②正确；

把 A (-2, m)、B (1, n) 代入 $y = k_1 x + b$ 得

$$\begin{cases} m = -2k_1 + b \\ n = k_1 + b \end{cases},$$

$$\therefore \begin{cases} k_1 = \frac{n-m}{3} \\ b = \frac{2n+m}{3} \end{cases},$$

$\therefore -2m = n$ ，

$\therefore y = -mx - m$ ，

$\therefore$ 已知直线 $y = k_1 x + b$ 与 x 轴、y 轴相交于 P、Q 两点，

$\therefore P (-1, 0)$ ， $Q (0, -m)$ ，

$\therefore OP = 1$ ， $OQ = m$ ，

$\therefore S_{\triangle AOP} = \frac{1}{2}m$ ， $S_{\triangle BOQ} = \frac{1}{2}m$ ，

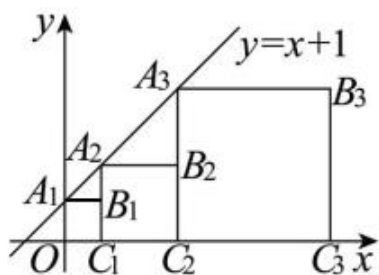
$\therefore S_{\triangle AOP} = S_{\triangle BOQ}$ ；故③正确；

由图象知不等式 $k_1 x + b > \frac{k_2}{x}$ 的解集是 $x < -2$ 或 $0 < x < 1$ ，故④正确；

故答案为：②③④.

点睛：本题考查了反比例函数与一次函数的交点，求两直线的交点坐标，三角形面积的计算，正确的理解题意是解题的关键.

18. 正方形 $A_1B_1C_1O$ 、 $A_2B_2C_2C_1$ 、 $A_3B_3C_3C_2$ 、 $\cdots$ 按如图所示的方式放置.点 A_1 、 A_2 、 A_3 、 $\cdots$ 和点 C_1 、 C_2 、 C_3 、 $\cdots$ 分别在直线 $y = x + 1$ 和 x 轴上，则点 B_n 的坐标是_____.(n 为正整数)



【答案】 $(2^n-1, 2^{n-1})$

【解析】分析：由图和条件可知 $A_1(0, 1)$ $A_2(1, 2)$ $A_3(3, 4)$ ， $B_1(1, 1)$ ， $B_2(3, 2)$ ， B_n 的横坐标为 A_{n+1} 的横坐标，纵坐标为 A_n 的纵坐标，又 A_n 的横坐标数列为 $A_n = 2^{n-1} - 1$ ，所以纵坐标为 (2^{n-1}) ，然后就可以求出 B_n 的坐标为 $[A_{n+1}$ 的横坐标， A_n 的纵坐标].

详解：由图和条件可知 $A_1(0, 1)$ $A_2(1, 2)$ $A_3(3, 4)$ ， $B_1(1, 1)$ ， $B_2(3, 2)$ ，

$\therefore B_n$ 的横坐标为 A_{n+1} 的横坐标，纵坐标为 A_n 的纵坐标

又 A_n 的横坐标数列为 $A_n = 2^{n-1} - 1$ ，所以纵坐标为 2^{n-1} ，

$\therefore B_n$ 的坐标为 $[A_{n+1}$ 的横坐标， A_n 的纵坐标] = $(2^n - 1, 2^{n-1})$.

故答案为： $(2^n - 1, 2^{n-1})$.

点睛：本题主要考查函数图象上点的坐标特征及正方形的性质，解决这类问题首先要从简单图形入手，抓住随着“编号”或“序号”增加时，后一个图形与前一个图形相比，在数量上增加（或倍数）情况的变化，找出数量上的变化规律，从而推出一般性的结论.

三、解答题（本大题共 8 小题，满分 88 分.解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤）

19. 计算： $-1^{2018} + |\sqrt{3}-2| + \tan 60^\circ - (\pi-3.14)^0 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$.

【答案】4.

【解析】分析：原式第一项利用乘方的意义计算，第二项利用绝对值的代数意义化简，第三项利用特殊角三角函数值进行计算，第四项利用零指数幂法则计算，最后一项利用负整数指数幂法则计算即可得到结果.

详解：原式 = $-1 + 2 - \sqrt{3} + \sqrt{3} - 1 + 4 = 4$.

点睛：此题考查了实数的运算，熟练掌握运算是解本题的关键.

20. 先化简，再求值： $\frac{8}{x^2-4x+4} \div \left(\frac{x^2}{x-2} - x-2 \right)$ ，其中 $|x|=2$.

【答案】 $\frac{2}{x-2}$, $-\frac{1}{2}$.

【解析】分析：先化简括号内的式子，再根据分式的除法进行计算即可化简原式，然后将 $x=-2$ 代入化简后的式子即可解答本题.

$$\begin{aligned} \text{详解：原式} &= \frac{8}{(x-2)^2} \div \left[\frac{x^2}{x-2} - \frac{(x+2)(x-2)}{x-2} \right] \\ &= \frac{8}{(x-2)^2} \div \frac{x^2 - x^2 + 4}{x-2} \\ &= \frac{8}{(x-2)^2} \cdot \frac{x-2}{4} \\ &= \frac{2}{x-2}. \end{aligned}$$

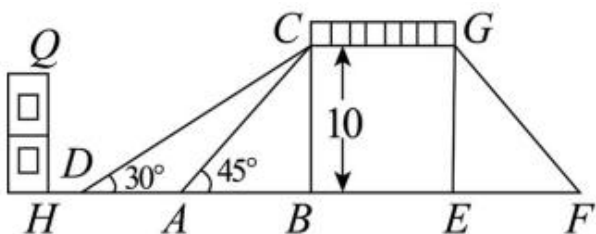
$\because |x|=2, \therefore x = \pm 2, x=2$ 舍,

当 $x = -2$ 时，原式 $= \frac{2}{-2-2} = -\frac{1}{2}$.

点睛：本题考查分式的化简求值，解题的关键是明确分式化简求值的方法.

21. 如图是某市一座人行天桥的示意图，天桥离地面的高 BC 是10米，坡面 AC 的倾斜角 $\angle CAB = 45^\circ$ ，在距 A 点10米处有一建筑物 HQ .为了方便行人推车过天桥，市政府部门决定降低坡度，使新坡面 DC 的倾斜角 $\angle BDC = 30^\circ$ ，若新坡面下 D 处与建筑物之间需留下至少3米宽的人行道，问该建筑物是否需要拆除（计算最后结果保留一位小数）.

(参考数据： $\sqrt{2} \approx 1.414, \sqrt{3} \approx 1.732$)



【答案】该建筑物需要拆除.

【解析】分析：根据正切的定义分别求出 AB 、 DB 的长，结合图形求出 DH ，比较即可.

详解：由题意得， $AH = 10$ 米， $BC = 10$ 米，

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

$$\therefore AB = BC = 10,$$

在Rt△DBC中, $\angle CDB = 30^\circ$,

$$\therefore DB = \frac{BC}{\tan \angle CDB} = 10\sqrt{3},$$

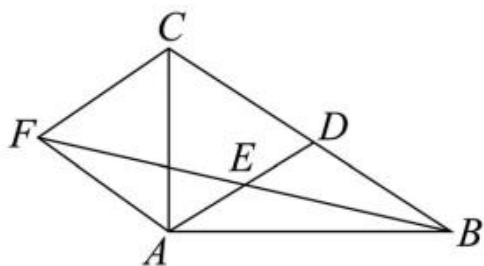
$$\therefore DH = AH - AD = AH - (DB - AB) = 10 - 10\sqrt{3} + 10 = 20 - 10\sqrt{3} \approx 2.7 \text{ (米)},$$

$$\therefore 2.7 \text{米} < 3 \text{米},$$

$\therefore$ 该建筑物需要拆除.

点睛: 本题考查的是解直角三角形的应用-坡度坡角问题, 掌握锐角三角函数的定义、熟记特殊角的三角函数值是解题的关键.

22. 如图, 在△ABC中, AD是BC边上的中线, E是AD的中点, 过点A作BC的平行线交BE的延长线于点F, 连接CF.



(1) 求证: $AF = DC$;

(2) 若 $AB \perp AC$, 试判断四边形ADCF的形状, 并证明你的结论.

【答案】(1) 证明见解析; (2) 四边形ADCF是菱形, 理由见解析.

【解析】试题分析: (1) 根据 AAS 证 $\triangle AFE \cong \triangle DBE$, 推出 $AF = BD$, 即可得出答案;

(2) 得出四边形 ADCF 是平行四边形, 根据直角三角形斜边上中线性质得出 $CD = AD$, 根据菱形的判定推出即可.

试题解析: (1) 证明: $\because AF \parallel BC$,

$$\therefore \angle AFE = \angle DBE,$$

$\because E$ 是 AD 的中点, AD 是 BC 边上的中线,

$$\therefore AE = DE, \quad BD = CD,$$

在 $\triangle AFE$ 和 $\triangle DBE$ 中

$$\begin{cases} \angle AFE = \angle DBE \\ \angle FEA = \angle BED \\ AE = DE, \end{cases}$$

$$\therefore \triangle AFE \cong \triangle DBE (\text{AAS}),$$

$$\therefore AF=BD,$$

$$\therefore AF=DC.$$

(2) 四边形 $ADCF$ 是菱形,

证明: $AF \parallel BC$, $AF=DC$,

$\therefore$ 四边形 $ADCF$ 是平行四边形,

$\because AC \perp AB$, AD 是斜边 BC 的中线,

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

$\therefore$ 平行四边形 $ADCF$ 是菱形.

点睛: 有一组邻边相等的平行四边形是菱形.

23. 某地2015年为做好“精准扶贫”,投入资金1280万元用于异地安置,并规划投入资金逐年增加,2017年在2015年的基础上增加投入资金1600万元.

(1) 从2015年到2017年,该地投入异地安置资金的年平均增长率为多少?

(2) 在2017年异地安置的具体实施中,该地计划投入资金不低于500万元用于优先搬迁租房奖励,规定前1000户(含第1000户)每户每天奖励8元,1000户以后每户每天奖励5元,按租房400天计算,求2017年该地至少有多少户享受到优先搬迁租房奖励.

【答案】(1) 从2015年到2017年,该地投入异地安置资金的年平均增长率为50%; (2) 2017年该地至少有1900户享受到优先搬迁租房奖励.

【解析】分析: (1) 设年平均增长率为 x , 根据: 2015 年投入资金 $\times (1+\text{增长率})^2 = 2017$ 年投入资金, 列出方程求解可得;

(2) 设今年该地有 a 户享受到优先搬迁租房奖励, 根据: 前 1000 户获得的奖励总数+1000 户以后获得的奖励总和 ≥ 500 万, 列不等式求解可得.

详解: (1) 设该地投入异地安置资金的年平均增长率为 x , 根据题意得

$$1280(1+x)^2 = 1280 + 1600,$$

解得: $x = 0.5$ 或 $x = -2.5$ (舍),

答: 从2015年到2017年,该地投入异地安置资金的年平均增长率为50%;

(2) 设2017年该地有 a 户享受到优先搬迁租房奖励, 根据题意得,

$$\therefore 8 \times 1000 \times 400 = 3200000 < 5000000, \therefore a > 1000,$$

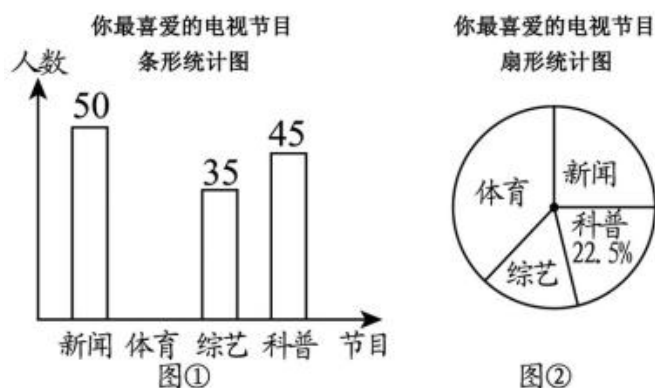
$$1000 \times 8 \times 400 + (a - 1000) \times 5 \times 400 \geq 5000000,$$

解得: $a \geq 1900$,

答：2017年该地至少有1900户享受到优先搬迁租房奖励.

点睛：本题主要考查一元二次方程与一元一次不等式的应用，由题意准确抓住相等关系并据此列出方程或不等式是解题的关键.

24. 某电视台为了解本地区电视节目的收视情况，对部分市民开展了“你最喜爱的电视节目”的问卷调查（每人只填写一项），根据收集的数据绘制了两幅不完整的统计图（如图所示），根据要求回答下列问题：



- (1) 本次问卷调查共调查了_____名观众；图②中最喜爱“新闻节目”的人数占调查总人数的百分比为_____；
- (2) 补全图①中的条形统计图；
- (3) 现有最喜爱“新闻节目”（记为A），“体育节目”（记为B），“综艺节目”（记为C），“科普节目”（记为D）的观众各一名，电视台要从四人中随机抽取两人参加联谊活动，请用列表或画树状图的方法，求出恰好抽到最喜爱“B”和“C”两位观众的概率.

【答案】(1) 200, 25%; (2) 补图见解析; (3) 恰好抽到最喜爱“B”和“C”两位观众的概率为 $\frac{1}{6}$.

【解析】分析：(1) 用喜欢科普节目的人数除以它所占的百分比即可得到调查的总人数，用喜爱“新闻节目”的人数除以调查总人数得到它所占的百分比；

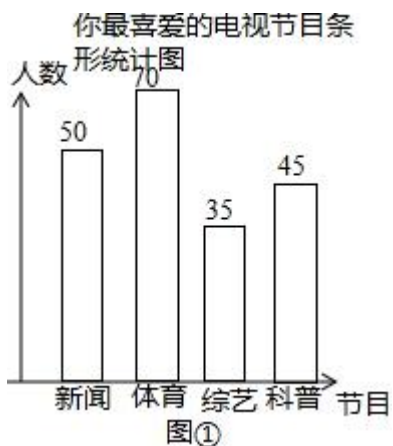
(2) 用调查的总人数分别减去喜欢新闻、综艺、科普的人数得到喜欢体育的人数，然后补全图①中的条形统计图；

(3) 画树状图展示所有 12 种等可能的结果数，再找出抽到最喜爱“B”和“C”两位观众的结果数，然后根据概率公式求解.

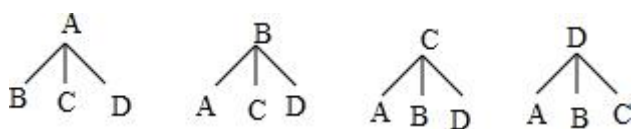
详解：(1) 本次问卷调查共调查的观众数为 $45 \div 22.5\% = 200$ （人）；图②中最喜爱“新闻节目”的人数占调查总人数的百分比为 $50 \div 200 = 25\%$ ；

(2) 最喜爱“新闻节目”的人数为 $200 - 50 - 35 - 45 = 70$ （人），

如图，



(3) 画树状图为：

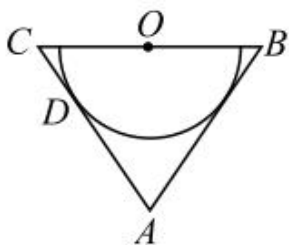


共有 12 种等可能的结果数，恰好抽到最喜爱“B”和“C”两位观众的结果数为 2，

所以恰好抽到最喜爱“B”和“C”两位观众的概率 $= \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$.

点睛：本题考查了列表法与树状图法：通过列表法或树状图法展示所有等可能的结果求出 n ，再从中选出符合事件 A 或 B 的结果数目 m ，然后根据概率公式求出事件 A 或 B 的概率．也考查了统计图．

25. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB = AC$ ， O 为 BC 的中点， AC 与半圆 O 相切于点 D ．



(1) 求证：AB 是半圆 O 所在圆的切线；

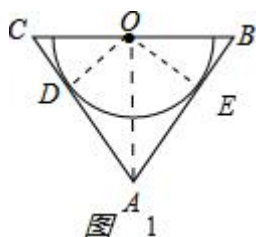
(2) 若 $\cos \angle ABC = \frac{2}{3}$ ， $AB = 12$ ，求半圆 O 所在圆的半径．

【答案】(1) 证明见解析；(2) 半圆 O 所在圆的半径是 $\frac{8\sqrt{5}}{3}$.

【解析】分析：(1) 根据等腰三角形的性质，可得 OA ，根据角平分线的性质，可得 OE ，根据切线的判定，可得答案；

(2) 根据余弦，可得 OB 的长，根据勾股定理，可得 OA 的长，根据三角形的面积，可得 OE 的长．

详解：(1) 如图 1，作 $OE \perp AB$ 于 E ，连接 OD 、 OA ，



$\because AB = AC$, O 为 BC 的中点,

$\therefore \angle CAO = \angle BAO$.

$\because AC$ 与半圆 O 相切于点 D ,

$\therefore OD \perp AC$,

$\because OE \perp AB$,

$\therefore OD = OE$,

$\because AB$ 经过圆 O 半径的外端, $\therefore AB$ 是半圆 O 所在圆的切线;

(2) $\because AB = AC$, O 是 BC 的中点, $\therefore AO \perp BC$,

由 $\cos \angle ABC = \frac{2}{3}$, $AB = 12$, 得 $\therefore OB = AB \cdot \cos \angle ABC = 12 \times \frac{2}{3} = 8$.

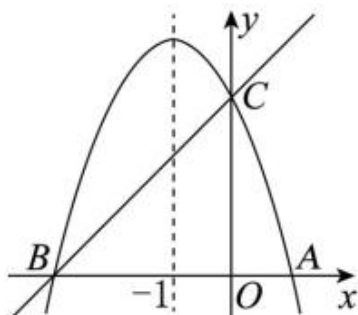
由勾股定理, 得 $AO = \sqrt{AB^2 - OB^2} = 4\sqrt{5}$.

由三角形的面积, 得 $S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2}AB \cdot OE = \frac{1}{2}OB \cdot AO$,

$OE = \frac{OB \cdot OA}{AB} = \frac{8\sqrt{5}}{3}$, 半圆 O 所在圆的半径是 $\frac{8\sqrt{5}}{3}$.

点睛: 本题考查了切线的判定与性质, 利用切线的判定是解题关键, 利用面积相等得出关于 OE 的长是解题关键.

26. 如图, 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 的对称轴为直线 $x = -1$, 且抛物线与 x 轴交于 A 、 B 两点, 与 y 轴交于 C 点, 其中 $A(1, 0)$, $C(0, 3)$.



(1) 若直线 $y = mx + n$ 经过 B 、 C 两点, 求直线 BC 和抛物线的解析式;

(2) 在抛物线的对称轴 $x = -1$ 上找一点 M , 使点 M 到点 A 的距离与到点 C 的距离之和最小, 求出点 M 的坐标;

(3) 设点P为抛物线的对称轴 $x=-1$ 上的一个动点, 求使 $\triangle BPC$ 为直角三角形的点P的坐标.

【答案】(1) 抛物线的解析式为 $y=-x^2-2x+3$, 直线的解析式为 $y=x+3$. (2) $M(-1,2)$; (3) P的坐标为 $(-1,-2)$ 或 $(-1,4)$ 或 $(-1,\frac{3+\sqrt{17}}{2})$ 或 $(-1,\frac{3-\sqrt{17}}{2})$.

【解析】分析: (1) 先把点A, C的坐标分别代入抛物线解析式得到a和b, c的关系式, 再根据抛物线的对称轴方程可得a和b的关系, 再联立得到方程组, 解方程组, 求出a, b, c的值即可得到抛物线解析式; 把B, C两点的坐标代入直线 $y=mx+n$, 解方程组求出m和n的值即可得到直线解析式;

(2) 设直线BC与对称轴 $x=-1$ 的交点为M, 则此时MA+MC的值最小. 把 $x=-1$ 代入直线 $y=x+3$ 得y的值, 即可求出点M坐标;

(3) 设P $(-1, t)$, 又因为B $(-3, 0)$, C $(0, 3)$, 所以可得 $BC^2=18$, $PB^2=(-1+3)^2+t^2=4+t^2$, $PC^2=(-1)^2+(t-3)^2=t^2-6t+10$, 再分三种情况分别讨论求出符合题意t值即可求出点P的坐标.

详解: (1) 依题意得: $\begin{cases} -\frac{b}{2a} = -1 \\ a+b+c=0 \\ c=3 \end{cases}$, 解之得: $\begin{cases} a = -1 \\ b = -2 \\ c = 3 \end{cases}$,

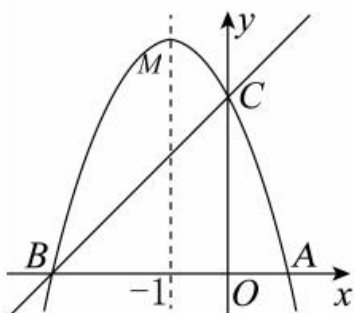
$\therefore$ 抛物线的解析式为 $y = -x^2 - 2x + 3$.

$\therefore$ 对称轴为 $x = -1$, 且抛物线经过A(1,0),

$\therefore$ 把B(-3,0)、C(0,3)分别代入直线 $y = mx + n$,

得 $\begin{cases} -3m+n=0 \\ n=3 \end{cases}$, 解之得: $\begin{cases} m=1 \\ n=3 \end{cases}$,

$\therefore$ 直线 $y = mx + n$ 的解析式为 $y = x + 3$.



(2) 直线BC与对称轴 $x = -1$ 的交点为M, 则此时MA+MC的值最小, 把 $x = -1$ 代入直线 $y = x + 3$ 得 $y = 2$, $\therefore M(-1, 2)$. 即当点M到点A的距离与到点C的距离之和最小时M的坐标为 $(-1, 2)$.

(注: 本题只求M坐标没说要证明为何此时MA+MC的值最小, 所以答案没证明MA+MC的值最小的原因).

(3) 设P $(-1, t)$, 又B $(-3, 0)$, C $(0, 3)$,

$\therefore BC^2 = 18$, $PB^2 = (-1+3)^2+t^2 = 4+t^2$, $PC^2 = (-1)^2+(t-3)^2 = t^2-6t+10$,

①若点B为直角顶点，则 $BC^2 + PB^2 = PC^2$ 即： $18 + 4 + t^2 = t^2 - 6t + 10$ 解之得： $t = -2$,

②若点C为直角顶点，则 $BC^2 + PC^2 = PB^2$ 即： $18 + t^2 - 6t + 10 = 4 + t^2$ 解之得： $t = 4$,

③若点P为直角顶点，则 $PB^2 + PC^2 = BC^2$ 即： $4 + t^2 + t^2 - 6t + 10 = 18$ 解之得：

$$t_1 = \frac{3 + \sqrt{17}}{2}, \quad t_2 = \frac{3 - \sqrt{17}}{2}.$$

综上所述P的坐标为 $(-1, -2)$ 或 $(-1, 4)$ 或 $(-1, \frac{3 + \sqrt{17}}{2})$ 或 $(-1, \frac{3 - \sqrt{17}}{2})$.

点睛： 本题综合考查了二次函数的图象与性质、待定系数法求函数（二次函数和一次函数）的解析式、利用轴对称性质确定线段的最小长度、难度不是很大，是一道不错的中考压轴题.