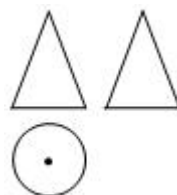


2024 年北京市人大附中经开学校中考数学模拟试卷

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。在每小题给出的选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 如图是某几何体的主视图、左视图和俯视图，则该几何体是()

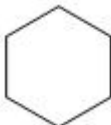
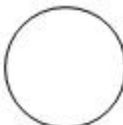
- A. 球
- B. 圆柱
- C. 圆锥
- D. 长方体



2. 截至 2022 年 8 月末，我国已建设开通了约 2102000 个 5G 基站，随着 5G 基站的规模化建设，它将为我国经济发展提供新动能.其中数字 2102000 用科学记数法表示为()

- A. 210.2×10^4
- B. 21.02×10^5
- C. 2.102×10^6
- D. 2.102×10^7

3. 下列图形中，是轴对称图形，但不是中心对称图形的是()

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

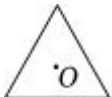
4. 正十边形的外角和为()

- A. 180°
- B. 360°
- C. 720°
- D. 1440°

5. 掷一枚质地均匀的硬币 m 次，正面向上 n 次，则 $\frac{n}{m}$ 的值()

- A. 一定是 $\frac{1}{2}$
- B. 一定不是 $\frac{1}{2}$
- C. 随着 m 的增大，越来越接近 $\frac{1}{2}$
- D. 随着 m 的增大，在 $\frac{1}{2}$ 附近摆动，呈现一定的稳定性

6. 以下图形绕点 O 旋转一定角度后都能与原图形重合，其中旋转角最小的是()

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

7. 2021 年 3 月考古人员在山西泉阳发现目前中国规模最大、保存最完好的战国水井，井壁由等长的柏木按原始榫卯结构相互搭接呈闭合的正九边形逐层垒砌，关于正九边形下列说法错误的是()

- A. 它是轴对称图形

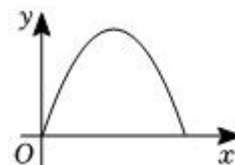


B. 它是中心对称图形

C. 它的外角和是 360°

D. 它的每个内角都是 140°

8. 下面的四个选项中都有两个变量，其中变量 y 与变量 x 之间的函数关系可以用如图所示的图象表示的是()



A. 圆的面积 y 与它的半径 x

B. 正方形的周长 y 与它的边长 x

C. 小丽从家骑车去学校，路程一定时，匀速骑行中所用时间 y 与平均速度 x

D. 用长度一定的铁丝围成一个矩形，矩形的面积 y 与一边长 x

二、填空题：本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。

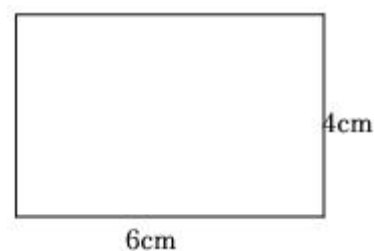
9. 因式分解： $2x^2 - 18 =$ _____.

10. 一个袋子中装有 4 个黑球和 n 个白球，这些球除颜色外其余完全相同，摇匀后随机摸出一个，摸到白球的概率为 $\frac{3}{5}$ ，则白球的个数 n 为_____.

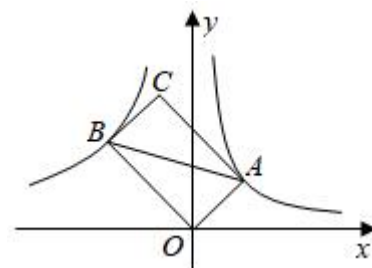
11. 在某一时刻，测得一根高为 $2m$ 的竹竿的影长为 $3m$ ，同时测得一根旗杆的影长为 $21m$ ，那么这根旗杆的高度为_____ m .

12. 函数 $y = kx + 1 (k \neq 0)$ 的图象上有两点 $P_1(-1, y_1)$ ， $P_2(1, y_2)$ ，若 $y_1 < y_2$ ，写出一个符合题意的 k 的值_____.

13. 已知长为 $6cm$ 宽为 $4cm$ 的长方形是一个圆柱的侧面展开图，则圆柱的体积为_____ (结果保留 π).



14. 如图，在矩形 $AOBC$ 中，点 O 是坐标原点，点 A 在反比例函数 $y = \frac{2}{x}$ 的图象上，点 B 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象上， $\sin \angle CAB = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ，则 $k =$ _____.



15. 小林、小芳和小亮三人玩飞镖游戏，各投 5 支飞镖，规定在同一圆环内得分相同，中靶和得分情况如图，则小亮的得分是_____.



16. 小夏同学从家到学校有 A, B 两条不同的公交线路. 为了解早高峰期间这三条线路上的公交车从甲地到乙地的用时情况, 在每条线路上随机选取了 500 个班次的公交车, 收集了这些班次的公交车用时 (单位: 分钟) 的数据, 统计如下:

据此估计, 早高峰期间, 乘坐 B 线路“用时不超过 35 分钟”的概率为_____, 若要在 40 分钟之内到达学校, 应尽量选择乘坐_____ (填 A 或 B) 线路.

公交车用时 频数 公交车线路	$25 \leq t \leq 30$	$30 < t \leq 35$	$35 < t \leq 40$	$40 < t \leq 45$	总计
A	59	151	166	124	500
B	43	57	149	251	500

三、解答题：本题共 12 小题，共 96 分。解答应写出文字说明，证明过程或演算步骤。

17. (本小题 8 分)

计算： $(-2022)^0 + \sqrt[3]{-27} - (-\frac{1}{3})^{-1} + \sqrt{3} \sin 60^\circ$.

18. (本小题 8 分)

解不等式 $\begin{cases} 6 - 4x \geq 3x - 8 \\ \frac{3x + 1}{2} > \frac{1 + 2x}{3} \end{cases}$, 并将解集在数轴上表示出来.

19. (本小题 8 分)

已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 5mx + 4m^2 = 0$.

- (1) 求证：该方程总有两个实数根；
- (2) 若该方程两个实数根的差为 2，求 m 的值.

20. (本小题 8 分)

已知：⊙ O 和圆外一点 P ，求作：过点 P 的 ⊙ O 的切线.

作法：①连接 OP ；

②分别以 O, P 为圆心，大于 $\frac{1}{2}OP$ 长为半径画弧，两弧交于 M, N 两点，连接 MN ，交 OP 于点 C ；

③以 C 为圆心， OC 长为半径作 $\odot C$ ，交 $\odot O$ 于点 A, B ；

④作直线 PA, PB 。

所以直线 PA, PB 为 $\odot O$ 的切线。

(1) 使用直尺和圆规，依作法补全图形（保留作图痕迹）；

(2) 完成下面的证明。

证明：连接 MP, MO, NP, NO, OA, OB 。

$\because MP = MO, NP = NO,$

$\therefore MN$ 是线段 OP 的_____ (_____) (填推理的依据)。

$\therefore CP = CO.$

$\because OP$ 为 $\odot O$ 的直径， A, B 在 $\odot C$ 上，

$\therefore \angle OAP = \angle OBP = 90^\circ$ (_____) (填推理的依据)。

$\therefore$ 半径 $OA \perp AP$ ，半径 $OB \perp BP$ 。

$\therefore$ 直线 PA, PB 为 $\odot O$ 的切线 (_____) (填推理的依据)。

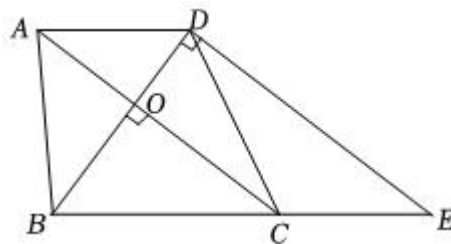


21. (本小题 8 分)

如图，在四边形 $ABCD$ 中， $AD \parallel BC$ ， $AC \perp BD$ ，垂足为 O ，过点 D 作 BD 的垂线交 BC 的延长线于点 E 。

(1) 求证：四边形 $ACED$ 是平行四边形；

(2) 若 $AC = 4$ ， $AD = 2$ ， $\cos \angle ACB = \frac{4}{5}$ ，求 BC 的长。



22. (本小题 8 分)

在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象平行于直线 $y = \frac{1}{2}x$, 且经过点 $A(2, 2)$.

(1) 求这个一次函数的表达式;

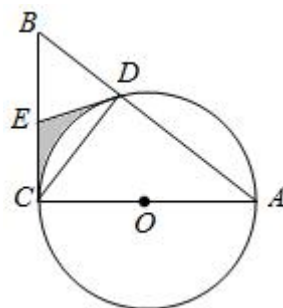
(2) 当 $x > 1$ 时, 对于 x 的每一个值, 一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的值大于函数 $y = \frac{m}{x} (x > 0)$ 的值, 直接写出 m 的取值范围.

23. (本小题 8 分)

如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, 以 AC 为直径的 $\odot O$ 交 AB 于点 D , 点 E 为 BC 的中点, 连接 DE .

(1) 求证: DE 为 $\odot O$ 的切线;

(2) 若 $BC = 2$, $\angle BAC = 30^\circ$, 求阴影部分的面积.



24. (本小题 8 分)

某超市销售一种商品, 成本是每千克 30 元, 规定每千克售价不低于成本, 且不低于 90 元, 经市场调查, 每天的销售量 y (千克) 与每千克售价 x (元) 满足一次函数关系, 当售价每千克 50 元时, 销售量 y 为 80 千克; 当售价每千克 60 元时, 销售量 y 为 60 千克.

(1) 求 y 与 x 之间的函数表达式;

(2) 设该商品每天的总利润为 W (元), 求 W 与 x 之间的函数表达式 (利润 = 收入 - 成本) 并求当售价为多少时, 利润为 1600 元.

25. (本小题 8 分)

如图, AD 是 $\odot O$ 的切线, 切点为 A , AB 是 $\odot O$ 的弦. 过点 B 作 $BC \parallel AD$, 交 $\odot O$ 于点 C , 连接 AC , 过点 C 作 $CD \parallel AB$, 交 AD 于点 D . 连接 AO 并延长交 BC 于点 M , 交过点 C 的直线于点 P , 且 $\angle BCP = \angle ACD$.

(1) 判断直线 PC 与 $\odot O$ 的位置关系, 并说明理由;

(2) 若 $AB = 9$, $BC = 6$. 求 PC 的长.

②已知几个点的面积坐标分别为： $E\{3,3,3\}$ ， $F\{0,2,7\}$ ， $G\{5,5,1\}$ ， $H\{2,2,5\}$ ，则其中不在 $\triangle ABC$ 内部的点是_____；

(2)把平面内一点 $M(x,y)$ 的面积坐标记为 $\{m_1, m_2, m_3\}$.

①如图2，当点 A 的坐标为 $(-3,3)$ 时，若 $m_1 = m_3$ ，试探究 y 与 x 之间的关系；

②当点 A 的坐标为 $(0, 3\sqrt{3})$ 时，点 M 在以点 $T(3, t)$ 为圆心，半径为1的圆上运动，若点 M 的面积坐标始终满足 $|m_1 + m_2 - m_3| = 9\sqrt{3}$ ，直接写出 t 的取值范围.

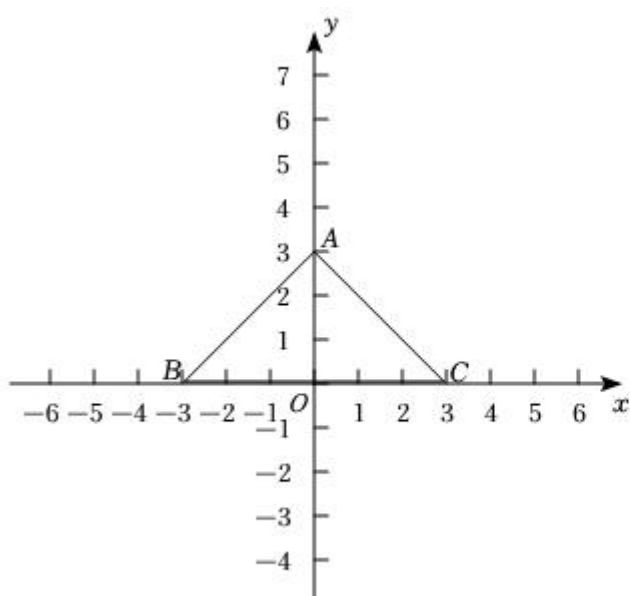


图1

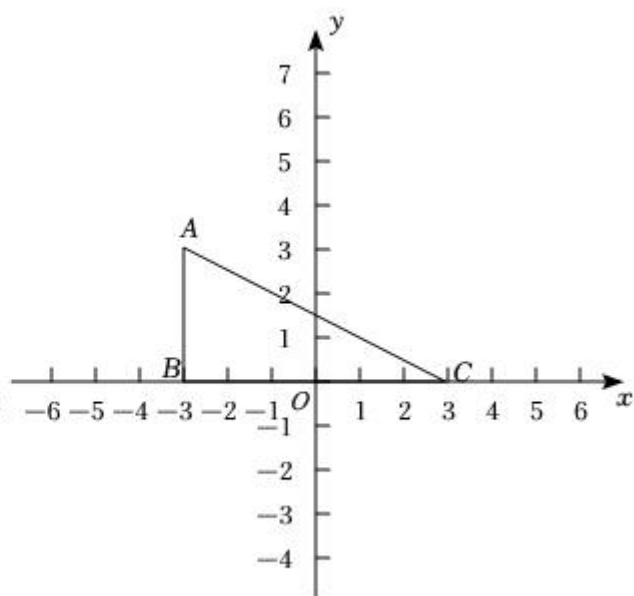


图2

答案和解析

1. 【答案】C

【解析】解：∵主视图与左视图是三角形，俯视图是圆，

∴该几何体是圆锥.

故选：C.

根据主视图与左视图是三角形，俯视图是圆，即可得出该几何体是圆锥，据此即可求解.

本题考查了根据三视图还原几何体，掌握常见几何体的三视图是解题的关键.

2. 【答案】C

【解析】解： $2102000 = 2.102 \times 10^6$.

故选：C.

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 ≥ 10 时， n 是正整数，当原数绝对值 < 1 时， n 是负整数.

此题考查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.

3. 【答案】A

【解析】解：A、该图形是轴对称图形，不是中心对称图形，故此选项符合题意；

B、该图形不是轴对称图形，是中心对称图形，故此选项不符合题意；

C、该图形既是轴对称图形，又是中心对称图形，故此选项不符合题意；

D、该图形既是轴对称图形，又是中心对称图形，故此选项不符合题意.

故选：A.

根据轴对称图形与中心对称图形的概念求解.

本题考查了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，图形两部分沿对称轴折叠后可重合；中心对称图形是要寻找对称中心，旋转 180 度后与原图重合.

4. 【答案】B

【解析】【分析】

本题考查了多边形外角和定理，关键是熟记：多边形的外角和等于 360 度.

根据多边的外角和定理进行选择.

【解答】解：因为任意多边形的外角和都等于 360° ，
所以正十边形的外角和等于 360° 。

5. 【答案】D

【解析】解：投掷一枚质地均匀的硬币 m 次，正面向上 n 次，随着 m 的增加， $\frac{n}{m}$ 的值会在 $\frac{1}{2}$ 附近摆动，呈现出一定的稳定性，
故选：D。

利用频率估计概率求解即可。

本题主要考查利用频率估计概率，大量重复实验时，事件发生的频率在某个固定位置左右摆动，并且摆动的幅度越来越小，根据这个频率稳定性定理，可以用频率的集中趋势来估计概率，这个固定的近似值就是这个事件的概率。

6. 【答案】D

【解析】解：A、最小旋转角度 $= \frac{360^\circ}{3} = 120^\circ$ ；

B、最小旋转角度 $= \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$ ；

C、最小旋转角度 $= \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$ ；

D、最小旋转角度 $= \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ ；

故选：D。

求出各旋转对称图形的最小旋转角度，继而可作出判断。

本题考查了旋转对称图形：如果某一个图形围绕某一点旋转一定的角度（小于 360° ）后能与原图形重合，那么这个图形就叫做旋转对称图形。求出各图形的最小旋转角度是解题关键。

7. 【答案】B

【解析】解：A. 正九边形是轴对称图形，故本选项不合题意；

B. 正九边形不是中心对称图形，故本选项符合题意；

C. 正九边形的外角和为 360° ，故本选项不合题意；

D. 正九边形的每个内角度数为 140° ，故本选项不合题意。

故选：B。

根据轴对称图形和中心对称图形的定义可判断选项 A、B，把一个图形绕某一点旋转 180° ，如果旋转后的图形能够与原来的图形重合，那么这个图形就叫做中心对称图形；如果一个图形沿一条直线折叠，直线两旁的部分能够互相重合，这个图形叫做轴对称图形，这条直线叫做对称轴；

根据多边形的内角与外角可判断选项 C ；根据多边形的内角和公式可判断选项 D ，多边形内角和定理： $(n-2) \cdot 180^\circ$ ($n \geq 3$ 且 n 为整数)。

本题主要考查了中心对称图形，轴对称图形以及多边形内角与外角，熟记相关定义是解答本题的关键。

8. 【答案】 D

【解析】解： A . 圆的面积 y 与它的半径 x 的关系式为 $y = \pi x^2$ ，

$\because \pi > 0$ ，

$\therefore$ 该函数图象的开口应向上，

$\therefore$ 变量 y 与变量 x 之间的函数关系不可以用如图所示的图象表示，故不符合题意；

B . $\because$ 正方形的周长 y 与它的边长 x 的关系式为 $y = 4x$ ，

$\therefore$ 变量 y 与变量 x 之间的函数关系不可以用如图所示的图象表示，故不符合题意；

C . 设小丽从家骑车去学校的路程为 s (s 为常数)，则 $y = \frac{s}{x}$ ，

$\therefore$ 变量 y 与变量 x 之间的函数关系不可以用如图所示的图象表示，故不符合题意；

D . 设铁丝的长度为 a (a 为常数)，则 $y = x \cdot \frac{a-2x}{2} = -x^2 + \frac{1}{2}ax$ ，

$\therefore$ 变量 y 与变量 x 之间的函数关系可以用如图所示的图象表示，故符合题意。

故选： D 。

根据每个选项的描述，分别写出两个变量之间的函数关系即可判断。

本题考查了函数的图象，解题关键在于根据选项的描述，正确判断出两个变量之间满足的函数关系式。

9. 【答案】 $2(x+3)(x-3)$

【解析】解：原式 $= 2(x^2 - 9) = 2(x+3)(x-3)$ ，

故答案为： $2(x+3)(x-3)$ 。

先提取公因式，然后利用平方差公式进行因式分解。

本题考查提公因式法与公式法分解因式，掌握提取公因式的技巧以及完全平方公式 $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$

和平方差公式 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ 的结构是解题关键。

10. 【答案】 6

【解析】解： $\because$ 摇匀后随机摸出一个，摸到白球的概率为 $\frac{3}{5}$ ，

$\therefore$ 摸到黑球的概率为 $\frac{2}{5}$ ，

$\because$ 袋子中有 4 个黑球和 n 个白球，

∴由简单概率公式可得 $\frac{4}{n+4} = \frac{2}{5}$ ，解得 $n = 6$ ，

∴白球有 6 个，

故答案为：6.

根据白球概率求出黑球概率，黑球共有 4 个，就可以求出球的总数，再减去黑球个数即可解答.

本题考查利用概率求个数，熟练掌握简单概率公式是解决问题的关键.

11.【答案】14

【解析】解：设这根旗杆的高度为 xm ，根据题意可得：

$$\frac{2}{3} = \frac{x}{21},$$

解得： $x = 14$.

即这根旗杆的高度为 $14m$.

故答案为：14.

直接利用同一时刻物体影长与实际高度比值相同，进而得出答案.

此题主要考查了平行投影的相关概念，正确得出比例式是解题关键.

12.【答案】 $k = 1$ (答案不唯一)

【解析】解：∵ $-1 < 1$ ，且 $y_1 < y_2$ ，

∴ y 值随 x 值的增大而增大，

∴ $k > 0$.

故答案为： $k = 1$ (答案不唯一).

由 $-1 < 1$ 且 $y_1 < y_2$ 可得出 y 值随 x 值的增大而增大，利用一次函数的性质可得出 $k > 0$ ，任取一个大于 0 的值即可.

本题考查了一次函数的性质，牢记“ $k > 0$ ， y 随 x 的增大而增大； $k < 0$ ， y 随 x 的增大而减小”是解题的关键.

13.【答案】 $\frac{36}{\pi}cm^3$ 或 $\frac{24}{\pi}cm^3$

【解析】解：①当圆柱的底面周长为 $6cm$ 时，

$$V = \pi \left(\frac{6}{2\pi} \right)^2 \times 4 = \frac{36}{\pi} (cm^3);$$

②当圆柱的底面周长为 $4cm$ 时，

$$V = \pi \left(\frac{4}{2\pi} \right)^2 \times 6 = \frac{24}{\pi} (cm^3);$$

故答案为： $\frac{36}{\pi}cm^3$ 或 $\frac{24}{\pi}cm^3$.

分情况求出圆柱底面半径，然后求出圆柱的体积即可.

本题主要考查几何体的展开图，熟练掌握圆柱体的展开图是解题的关键.

14.【答案】 -8

【解析】解： $\because$ 四边形 $AOBC$ 为矩形，

$$\therefore OA = BC, OB = AC, \angle C = 90^\circ,$$

$$\therefore \sin \angle CAB = \frac{\sqrt{5}}{5},$$

$$\therefore \frac{BC}{AB} = \frac{\sqrt{5}}{5},$$

$$\therefore AB = \sqrt{5}BC,$$

$$\therefore AC = \sqrt{AB^2 - BC^2} = 2BC,$$

$$\therefore \frac{AC}{BC} = 2,$$

$$\therefore \frac{OB}{OA} = 2,$$

过 A 、 B 作 $AE \perp x$ 轴于 E ， $BD \perp x$ 轴于 D ，如图：

$$\therefore \angle AOC = 90^\circ - \angle BOD = \angle OBD,$$

$$\text{且 } \angle BDO = \angle AEO = 90^\circ,$$

$$\therefore \triangle BDO \sim \triangle OEA,$$

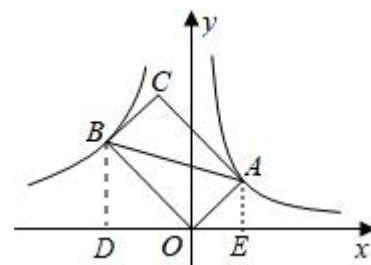
$$\therefore \frac{S_{\triangle OBD}}{S_{\triangle AOE}} = \left(\frac{OB}{OA}\right)^2 = 4,$$

$$\therefore \frac{\frac{1}{2}|k|}{\frac{1}{2} \times 2} = 4,$$

$$\therefore k < 0,$$

$$\therefore k = -8,$$

故答案为： -8.



根据矩形的性质得出 $OA = BC$ ， $OB = AC$ ， $\angle C = 90^\circ$ ，由 $\sin \angle CAB = \frac{BC}{AB} = \frac{\sqrt{5}}{5}$ ，得出 $AB = \sqrt{5}BC$ ，

利用勾股定理求得 $AC = 2BC$ ，即可得出 $\frac{AC}{BC} = \frac{OB}{OA} = 2$ ，过 A 、 B 作 $AE \perp x$ 轴于 E ， $BD \perp x$ 轴于 D ，通

过证得 $\triangle BDO \sim \triangle OEA$ ，根据反比例函数系数 k 的几何意义，从而可求 k 的值.

本题考查反比例函数系数 k 的几何意义，矩形的性质、相似三角形的判定和性质，解直角三角形等，解题的关键是作出辅助线，构建直角三角形.

15.【答案】21

【解析】解：设掷中外环区、内区一次的得分分别为 x , y 分，

依题意得：
$$\begin{cases} 3x + 2y = 19 \\ x + 4y = 23 \end{cases},$$

解这个方程组得：
$$\begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \end{cases},$$

则小亮的得分是 $2x + 3y = 6 + 15 = 21$ 分.

故答案为 21；

设掷中外环区、内区一次的得分分别为 x , y 分，根据等量关系列出方程组，再解方程组即可.

此题主要考查了二元一次方程组的应用，关键是正确理解题意，找出题目中的等量关系，列出方程组.

16.【答案】 $\frac{1}{5}A$

【解析】解： $\because$ 乘坐 B 线路“用时不超过 35 分钟”的有 $43 + 57 = 100$ 人，

$\therefore$ 乘坐 B 线路“用时不超过 35 分钟”的概率为 $\frac{100}{500} = \frac{1}{5}$,

$\therefore A$ 线路不超过 40 分钟的有 $59 + 151 + 166 = 376$ 人，

B 线路不超过 40 分钟的有 $43 + 57 + 149 = 249$ 人，

$\therefore$ 选择 A 线路，

故答案为： $\frac{1}{5}$, A .

用“用时不超过 35 分钟”的人数除以总人数即可求得概率；

考查了用频率估计概率的知识，能够读懂图是解答本题的关键，难度不大.

17.【答案】解： $(-2022)^0 + \sqrt[3]{-27} - (-\frac{1}{3})^{-1} + \sqrt{3} \sin 60^\circ$

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

$$= 1 + \frac{3}{2}$$

$$= \frac{5}{2}.$$

【解析】先计算乘方和开方运算，并把特殊角的三角函数值代入，再计算乘法，最后计算加减即可求解.

本题考查实数的混合运算，熟练掌握负负整数幂的运算法则和熟记特殊角的三角函数值是解题的关键.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/895213334302011222>