

2021—2022 学年
(下)
命题人: 备课组

银川市第十五中学 2022 年数学第二次模拟试卷

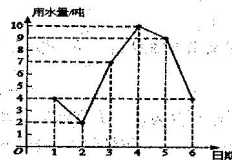
(时间: 120 分钟 满分: 120 分)

一、选择题 (下列各题中的四个选项只有一个是正确的, 每小题 3 分, 共 24 分)

1. 某细菌的大小约为 0.000000125 米, 这个数据用科学记数法表示为 ()
A. 12.5×10^{-9} B. 125×10^{-7} C. 1.25^7 D. 1.25×10^{-7}
2. 下列计算正确的是 ()
A. $(-2a)^2 = 2a^2$ B. $a^6 \div a^3 = a^2$ C. $-2(a-1) = 2-2a$ D. $a \cdot a^2 = a^2$
3. 下列所述图形中, 是轴对称图形但不是中心对称图形的是 ()
A. 圆 B. 等腰三角形 C. 平行四边形 D. 菱形
4. 在平面直角坐标系中, 若点 $P(m-1, m+2)$ 在第二象限, 则 m 的取值范围是 ()
A. $m < -2$ B. $m > 1$ C. $m > -2$ D. $-2 < m < 1$

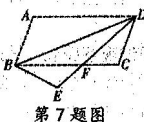
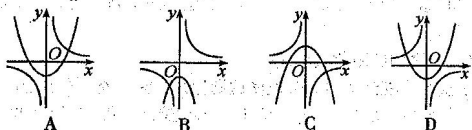
5. 小明收集了银川市某酒店 2022 年 3 月 1 日~3 月 6 日每天的用水量 (单位: 吨), 整理并绘制成如图所示的折线统计图, 下列结论正确的是 ()

- A. 平均数是 $\frac{23}{4}$
- B. 众数是 10
- C. 方差是 $\frac{25}{3}$
- D. 中位数是 8.5



第 5 题图

6. 如图, 函数 $y = \frac{a}{x}$ 与 $y = -ax^2 + a$ (其中 $a \neq 0$), 同一坐标系中的大致图象可能 ()

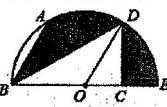


第 7 题图

7. 如图, 将平行四边形 $ABCD$ 沿对角线 BD 折叠, 使点 A 落在点 E 处, 交 BC 于点 F , 若 $\angle ABD = 48^\circ$, $\angle CFD = 40^\circ$, 则 $\angle E$ 为 ()

- A. 102°
- B. 112°
- C. 122°
- D. 92°

8. 如图, 点 O 是半圆圆心, BE 是半圆的直径, 点 A, D 在半圆上, 且 $AD \parallel BO$, $\angle ABO = 60^\circ$, $AB = 8$, 过点 D 作 $DC \perp BE$ 于点 C , 则阴影部分的面积是 ()



第 8 题图

- A. $\frac{64\pi}{3} - 8\sqrt{3}$
- B. $\frac{64\pi}{3}$
- C. $\frac{64\pi - 8\sqrt{3}}{3}$
- D. $\frac{32\pi}{3} - 8\sqrt{3}$

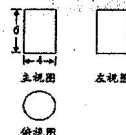
二、填空题 (每小题 3 分, 共 24 分)

9. 分解因式: $ax^2 - 4a =$ _____

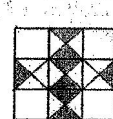
10. 如图是一个圆柱体的三视图, 由图中数据计算此圆柱体的侧面积为 _____ (结果保留 π)

11. 一个小球在如图所示的方格地砖上任意滚动, 并随机停留在某块地砖上, 每块地砖的大小、质地完全相同, 那么该小球停留在黑色区域的概率是 _____

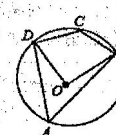
12. 如图, 四边形 $ABCD$ 是 $\odot O$ 的内接四边形, 若 $\angle BOD = 88^\circ$, 则 $\angle BCD$ 的度数为 _____



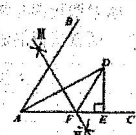
第 10 题图



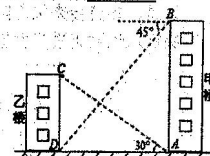
第 11 题图



第 12 题图



第 13 题图

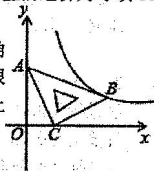


第 14 题图

13. 如图, 已知 $\angle BAC = 60^\circ$, AD 是角平分线且 $AD = 10$, 分别以点 A, D 为圆心, 以大于 $\frac{1}{2}AD$ 为半径画弧, 交于 M, N , 连接 MN , 交 AC 于点 F , 作 $DE \perp AC$, 则 $\triangle DEF$ 周长为 _____

14. 如图, 从甲楼底部 A 处测得乙楼顶部 C 处的仰角是 30° , 从甲楼顶部 B 处测得乙楼底部 D 处的俯角是 45° , 已知甲楼的高 AB 是 $120m$, 则乙楼的高 CD 是 _____ m . (结果保留根号)

15. 银川市某商店销售一批头盔, 售价为每顶 80 元, 每月可售出 200 顶. 在“创建文明城市”期间, 计划将头盔降价销售, 经调查发现: 每降价 1 元, 每月可多售出 20 顶. 已知头盔的进价为每顶 50 元, 则该商店每月获得最大利润时, 每顶头盔的售价为 _____



第 16 题图

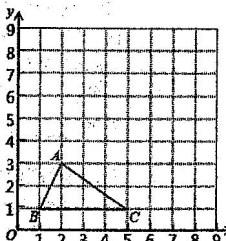
三、解答题 (本题共有 6 小题, 每小题 6 分, 共 36 分)

17. 先化简代数式: $(\frac{3x}{x-1} - \frac{x}{x+1}) \div \frac{x}{x^2-1}$, 再从 $-2, -1, 0, 1$ 中取一个合适的整数值代入, 求出代数式的值.

18. 解不等式组:
$$\begin{cases} 3x+6 \geq 5(x-2) \\ \frac{x-5}{2} - \frac{4x-3}{3} < 1 \end{cases}$$

19. 在平面直角坐标系中, $\triangle ABC$ 三个顶点的坐标分别为 $A(2, 3), B(1, 1), C(5, 1)$.

- (1) 把 $\triangle ABC$ 平移后, 其中点 A 移到点 $A_1(4, 5)$, 画出平移后得到的 $\triangle A_1B_1C_1$;
- (2) 把 $\triangle A_1B_1C_1$ 绕点 A_1 按逆时针方向旋转 90° , 画出旋转后的 $\triangle A_2B_2C_2$.

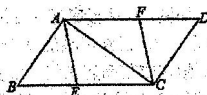


20. 冰墩墩 (BingDwenDwen), 是 2022 年北京冬季奥运会的吉祥物. 将熊猫形象与富有超能量的冰晶外壳相结合, 头部外壳造型取自冰雪运动头盔, 装饰彩色光环, 整体形象酷似航天员. 冬奥会来临之际, 冰墩墩玩偶非常畅销. 小冬在某网店选中 A, B 两款冰墩墩玩偶, 决定从该网店进货并销售. 两款玩偶的进货价和销售价如下表:

	A 款玩偶	B 款玩偶
进货价 (元/个)	20	15
销售价 (元/个)	28	20

- (1) 第一次小冬 550 元购进了 A, B 两款玩偶共 30 个, 求两款玩偶各购进多少个.
 (2) 第二次小冬进货时, 网店规定 A 款玩偶进货数量不得超过 B 款玩偶进货数量的一半. 小冬计划购进两款玩偶共 30 个, 应如何设计进货方案才能获得最大利润, 最大利润是多少?

21. 如图, 已知 E, F 分别是平行四边形 ABCD 的边 BC, AD 上的点, 且 BE=DF.



第 21 题图

- (1) 求证: 四边形 AECF 是平行四边形.
 (2) 若四边形 AECF 是菱形, 且 $BC=10$, $\angle BAC=90^\circ$, 求 BE 的长.

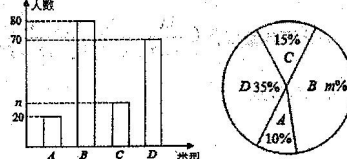
22. 银川市某小区居民在“一针疫苗一份心, 预防接种尽责任”的号召下, 积极联系社区医院进行新冠疫苗接种. 为了解接种进度, 该小区管理人员对小区居民进行了抽样调查, 按接种情况可分如下四类: A 类 - 接种了只需要注射一针的疫苗; B 类 - 接种了需要注射二针, 且二针之间要间隔一定时间的疫苗; C 类 - 接种了需要注射三针, 且每二针之间要间隔一定时间的疫苗; D 类 - 还没有接种. 图 1 与图 2 是根据此次调查得到的统计图 (不完整).

请根据统计图回答下列问题:

(1) $m=$, $n=$.

(2) 请估计该小区所居住的 18000 名居民中有多少人进行了新冠疫苗接种?

(3) 为了继续宣传新冠疫苗接种的重要性, 小区管理部门准备在已经接种疫苗的居民中征集 2 名志愿宣传者, 现有 3 男 2 女共 5 名居民 (某小区接种新冠疫苗人数分布图和统计图) 报名, 要从这 5 人中随机挑选 2 人, 请用列表法或树状图求出恰好抽到一男和一女的概率是多少.



四、解答题 (本题共 4 道题, 其中 23、24 题每题 8 分, 25、26 题每题 10 分, 共 36 分)

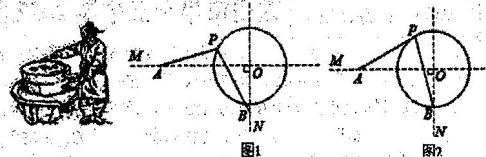
23. 在古代, 智慧的劳动人民已经会使用“石磨”, 其原理为在磨盘的边缘连接一个固定长度的“连杆”, 推动“连杆”带动磨盘转动, 将粮食磨碎, 物理学上称这种动力传输工具为“曲柄连杆机构”. 小明受此启发设计了一个“双连杆机构”, 设计图如图①, 两个固定长度的“连杆” AP, BP 的连接点 P 在 $\odot O$ 上, 当点 P 在 $\odot O$ 上转动时, 带动点 A, B 分别在射线 OM, ON 上滑动, OM \perp ON. AP 与 $\odot O$ 相切时, 点 B 恰好落在 $\odot O$ 上, 如图②. 请仅就图②的情形解

答下列问题.

(1) 求证: $\angle PAO=2\angle PBO$

(2) 若 $\odot O$ 的半径为 5,

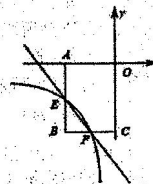
$AP=\frac{20}{3}$, 求 BP 的长.



24. 在矩形 OABC 中, 点 B(-2, -4), 点 E 是 AB 的中点, 反比例函数 $y_1=\frac{k}{x}$ ($k \neq 0$) 且 $x < 0$ 的图象经过点 E, 交 BC 于点 F, 直线 EF 的解析式为 $y_2=mx+n$ ($m \neq 0$).

(1) 求反比例函数 $y_1=\frac{k}{x}$ 的解析式和直线 $y_2=mx+n$ 的解析式;

(2) 在反比例函数 $y_1=\frac{k}{x}$ 的图象上找一点 D, 使 $\triangle ADE$ 的面积为 1, 求点 D 的坐标.



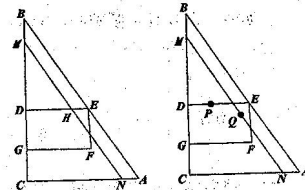
25. 科学研究表明, 人在运动时其心脏所能承受的最高心跳速度通常与其年龄有关, 已知在一定年龄范围内, 不同年龄的人在运动时其心脏所能承受的最高心跳速度如下表:

年龄 n (岁)	...	15	21	27	33	39	45	...
最高心跳速度 T (次/分钟)	...	164	160	156	152	148	144	...

定义: 对于一个身体健康的人来说, 设其在运动时的心跳速度为 t 次/分钟, 心跳安全系数 $S=T-t$, 当 $S \leq 5$ 时, 为危险状态, 当 $5 < S \leq 10$ 时, 为有安全风险状态, 当 $S > 10$ 时, 为安全状态.

- (1) 通过观察图表, 猜想出 T 与 n 之间的函数关系式;
 (2) 试判断一个 42 岁的身体健康的人在运动时心跳速度达到什么范围时处于有安全风险状态;
 (3) 若李大爷今年年龄为 54 岁, 他在一次长跑运动后测得的心跳速度为每 10 秒钟 22 次, 那么此时他的心跳安全系数是多少? 他的心跳安全状态是怎样的?

26. 如图, 在 $Rt\triangle ABC$ 中, $\angle ACB=90^\circ$, $AC=6\text{cm}$, $BC=8\text{cm}$, 点 D, G 分别在边 BC 上, $BD=4\text{cm}$, 点 G 在 CD 的中点上, 以 DG 为边的矩形 DEFG 的顶点 E 在边 AB 上, 动点 M 从点 B 出发, 以 1cm/s 的速度沿 BC 向点 C 运动, 过点 M 作 $MN \parallel AB$ 交 AC 于点 N. 设点 M 的运动时间为 t (s), 矩形 DEFG 与 $\triangle MCN$ 重叠部分图形的面积为 s (cm^2).



- (1) 在点 M 的运动过程中, 当线段 MN 与矩形 DEFG 的边 DE 有交点, 令交点为 H, 用含 t 的代数式表示线段 DH 的长.
 (2) 求 s 与 t 的函数关系式.
 (3) 点 M 出发的同时, 动点 P 从点 D 出发, 以 $a\text{cm/s}$ 的速度沿 D-E-F-G-F 运动, 点 Q 是线段 MN 的中点. 在点 M 的运动过程中, 若点 P, Q 能够重合在矩形 DEFG 的边上, 求动点 P 的速度 a .