

济南汇才学校 2021~2022 学年第一学期

九年级数学期中试题

本试题分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷共 2 页，满分为 48 分；第 II 卷共 4 页，满分为 102 分。本试题共 6 页，满分为 150 分。考试时间为 120 分钟。

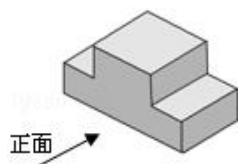
第 I 卷（选择题共 48 分）

一、选择题（本大题共 12 个小题，每小题 4 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。）

1. 下列函数中， y 是 x 的反比例函数的是（ ）。

- A. $y = \frac{2}{x^2}$ B. $y = -\frac{3}{x}$ C. $y = 2x$ D. $\frac{y}{x} = 4$

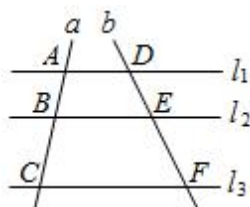
2. 如图，该几何体的俯视图 是：



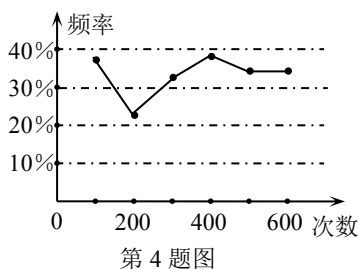
- A. B. C. D.

3. 如图， $l_1 \parallel l_2 \parallel l_3$ ，直线 a, b 与 l_1, l_2, l_3 分别相交于 A, B, C 和 D, E, F 。若 $\frac{AB}{BC} = \frac{2}{5}$, $DE = 4$,

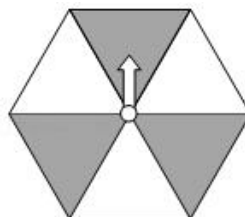
则 DF 的长为（ ） A. 10 B. $\frac{20}{3}$ C. 12 D. 14



第 3 题图



第 4 题图



第 5 题图

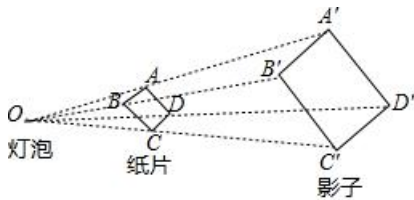
4. 甲、乙两名同学在一次用频率去估计概率的实验中统计了某一结果出现的频率，绘出的统计图如图所示，则符合这一结果的实验可能是（ ）

- A. 掷一枚正六面体的骰子，出现 1 点的概率
B. 从一个装有 2 个白球和 1 个红球的袋子中任取一球，取到红球的概率
C. 抛一枚硬币，出现正面的概率
D. 任意写一个整数，它能被 2 整除的概率

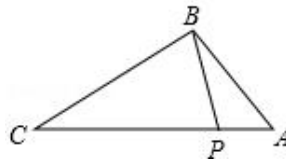
5. 如图是一个指针可以自由转动的正六边形转盘，其中三个正三角形涂有阴影，随机转动指针，

指针落在阴影区域内的概率为（ ） A. $\frac{5}{6}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{1}{6}$

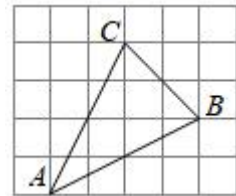
6. 如图，小莉用灯泡 O 照射一个矩形硬纸片 $ABCD$ ，在墙上形成矩形影子 $A'B'C'D'$ ，现测得 $OA=2\text{cm}$ ， $OA'=5\text{cm}$ ，纸片 $ABCD$ 的面积为 8cm^2 ，则影子 $A'B'C'D'$ 的面积为 $\underline{\hspace{2cm}}\text{cm}^2$.



第 6 题图



第 7 题图



第 10 题图

7. 如图，点 P 在 $\triangle ABC$ 的边 AC 上，要判断 $\triangle ABP \sim \triangle ACB$ ，添加一个条件，不正确的是 ()

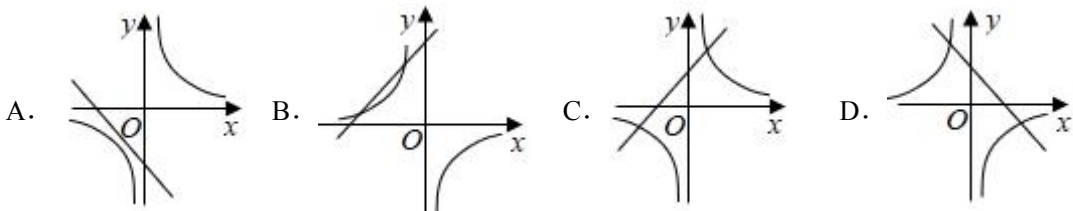
- A. $\angle ABP = \angle C$ B. $\angle APB = \angle ABC$ C. $\frac{AP}{AB} = \frac{AB}{AC}$ D. $\frac{AB}{BP} = \frac{AC}{CB}$

8. 若点 $A(-3, y_1)$ ， $B(-1, y_2)$ ， $C(2, y_3)$ 都在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k < 0$) 的图象上，则

y_1, y_2, y_3 的大小关系是 ()

- A. $y_3 < y_1 < y_2$ B. $y_2 < y_1 < y_3$ C. $y_1 < y_2 < y_3$ D. $y_3 < y_2 < y_1$

9. 在同一坐标系中，一次函数 $y = -kx - k$ 与反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 的图象大致是 ()

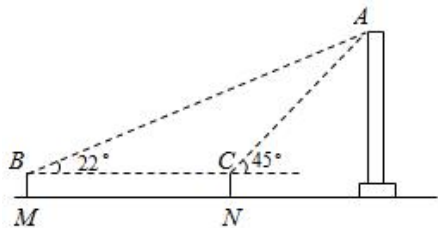


10. 如图所示，网格中的每个小正方形的边长都是 1， $\triangle ABC$ 的顶点都在交点处，则 $\angle ABC$ 的正弦值为 ()

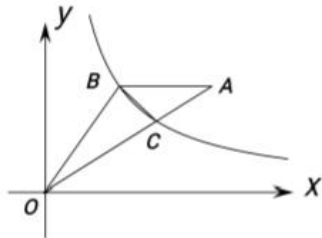
- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{6\sqrt{5}}{5}$ C. $\frac{3}{5}$ D. $\frac{3\sqrt{10}}{10}$

11. 2021 年 4 月 29 日 11 时 23 分，中国空间站天和核心舱在海南文昌航天发射场发射升空，准确进入预定轨道，任务取得成功。建造空间站，建成国家太空实验室，是实现我国载人航天工程“三步走”战略的重要目标，是建设科技强国、航天强国的重要引领性工程。天和核心舱发射成功，标志着我国空间站建造进入全面实施阶段，为后续任务展开奠定了基础。某校航天爱好者的同学们构建数学模型，使用卷尺和测角仪测量天和核心舱的高度。如图所示，核心舱架设在 1 米的稳固支架上，他们先在水平地面点 B 处测得天和核心舱最高点 A 的仰角为 22° ，然

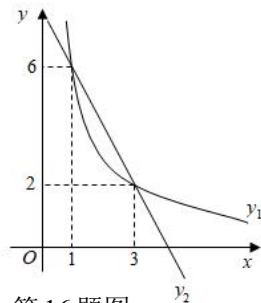
后沿水平 MN 方向前进 24 米，到达点 C 处，测得点 A 的仰角为 45° ，测角仪 MB 的高度为 1.6 米，则天和核心舱的高度是_____米。（结果精确到 0.1 米，参考数据： $\sin 22^\circ \approx 0.37$ ， $\cos 22^\circ \approx 0.93$ ， $\tan 22^\circ \approx 0.40$ ， $\sqrt{2} \approx 1.41$ ）



第 11 题图



第 12 题图



第 16 题图

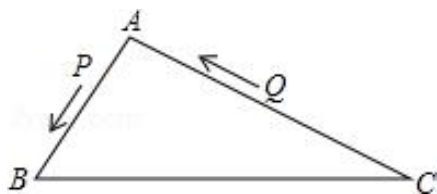
12. 如图，已知 $\triangle OAB$ 的一边 AB 平行于 x 轴，且反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ 经过 $\triangle OAB$ 顶点 B 和 OA 上的一点 C ，若 $OC = 2AC$ 且 $\triangle OBC$ 的面积为 $\frac{10}{3}$ ，则 k 的值为（ ）
- A. 4 B. 6 C. 8 D. 9

第 II 卷（非选择题共 102 分）

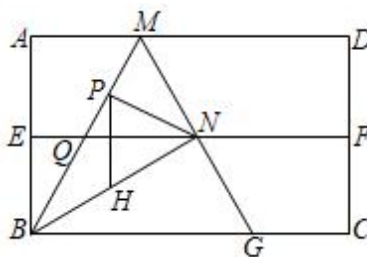
二、填空题：（本大题共 6 个小题，每小题 4 分，共 24 分。）

13. 已知线段 a, b, c, d 是成比例线段，其中 $a=2, b=3, c=5$ ，则 $d=$ _____.
14. 一天，小明和爸爸在阳光下的操场上散步，小明测得：在同一时刻他和爸爸的影子长度分别是 2m 和 2.10m，又知小明的身高是 1.8m，则爸爸的身高是_____m.
15. 在一个不透明的盒子里装有 3 个黑球和若干个白球，它们除颜色外都相同，搅匀后从中任意摸出一个球记下颜色再把它放回盒子中、不断重复实验，统计结果显示，随着实验次数越来越大，摸到黑球的频率逐渐稳定在 0.25 左右，则据此估计盒子中大约有白球_____个.
16. 若函数 $y_1 = \frac{6}{x}$ ($x > 0$) 与函数 $y_2 = -2x + 8$ 的图象如图所示，则不等式 $\frac{6}{x} \geq -2x + 8$ 的解集是_____.
17. 如图， $\triangle ABC$ 中， $AB = 8$ 厘米， $AC = 16$ 厘米，点 P 从 A 出发，以每秒 2 厘米的速度向 B 运动，点 Q 从 C 同时出发，以每秒 3 厘米的速度向 A 运动，其中一个动点到端点时，另一个动点也相应停止运动，那么，当以 A, P, Q 为顶点的三角形与 $\triangle ABC$ 相似时，运动时间是_____秒.

18. 如图，四边形 $ABCD$ 是矩形纸片， $AB=2$ ，对折矩形纸片 $ABCD$ ，使 AD 与 BC 重合，折痕为 EF ，展平后再过点 B 折叠矩形纸片，使点 A 落在 EF 上的点 N 处，折痕 BM 与 EP 相交于点 Q ；再次展平，连接 BN ， MN ，延长 MN 交 BC 于点 G ； P 为线段 BM 上一动点．有如下结论：① $\angle ABN=60^\circ$ ；② $AM=1$ ；③ $\triangle BMG$ 是等边三角形；④ $QN=\frac{2}{3}\sqrt{3}$ ；⑤ H 是 BN 的中点，则 $PN+PH$ 的最小值是 $\sqrt{3}$ ．其中正确结论的序号是_____．



第17题图



第18题图

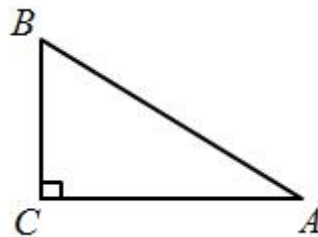
三、(本大题 9 个小题，共 78 分．解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤．)

19. (6 分) 计算： $(\frac{1}{4})^{-1} + (\pi - 1)^0 + |-3| - 2\tan 45^\circ$

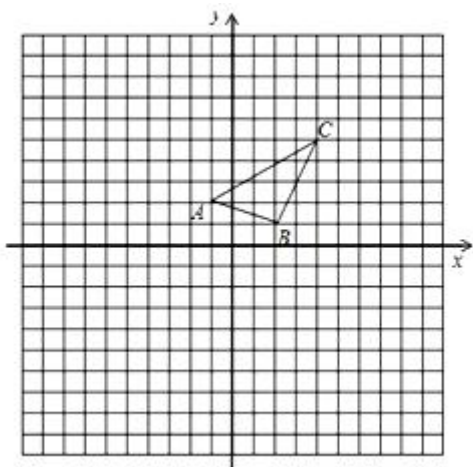
20. (6 分) 解方程： $x^2 + 2x - 15 = 0$

21. (6 分) 在 $Rt\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ， $AB = 8$ ， $\cos A = \frac{3}{4}$ ，

求 BC 的长．



22. (8 分) 如图，在边长为 1 的正方形网格中建立平面直角坐标系，已知 $\triangle ABC$ 三个顶点分别为 $A(-1, 2)$ 、 $B(2, 1)$ 、 $C(4, 5)$ ．以原点 O 为位似中心，画出 $\triangle A_1B_1C_1$ ，使 $\triangle A_1B_1C_1$ 与 $\triangle ABC$ 位似，且位似比为 2，并求出 $\triangle A_1B_1C_1$ 的面积．



23. (8分) 某班主任对班里学生错题整理情况进行调查, 反馈结果分为 A 、 B 、 C 、 D 四类. 其中, A 类表示“经常整理”, B 类表示“有时整理”, C 类表示“很少整理”, D 类表示“从不整理”, 并把调查结果制成如图所示的不完整的扇形统计图和条形统计图, 请你根据图表提供的信息解答下列问题:

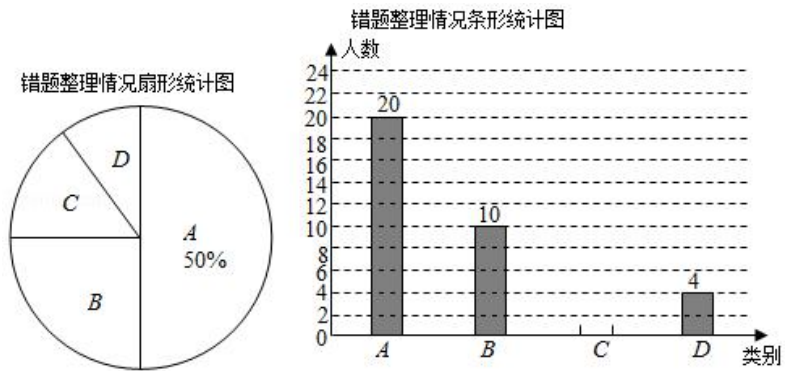
(1) 参加这次调查的学生

总人数为_____人,

(2) 请补全条形统计图;

(3) 扇形统计图中类别 C 所对应扇形的圆心角度数为_____°;

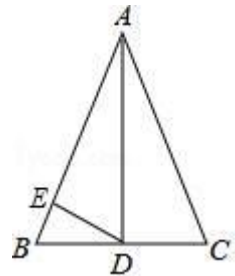
(4) 类别 D 的 4 名学生中有 3 名男生和 1 名女生, 班主任想从这 4 名学生中随机选取 2 名学生进行访谈, 请用列举法 (画树状图或列表) 求所选取的 2 名学生恰好都是男生的概率.



24. (10分) 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AD 为 BC 边上的中线, $DE \perp AB$ 于点 E .

(1) 求证: $\triangle BDE \sim \triangle CAD$.

(2) 若 $AB=13$, $BC=10$, 求线段 DE 的长.

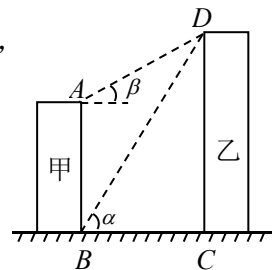


25. (10分) 如图, 线段 AB 、 DC 分别表示甲、乙两建筑物的高, $AB \perp BC$, $DC \perp BC$, 从 B 点测得 D 点的仰角 α 为 60° , 从 A 点测得 D 点的仰角 β 为 30° ,

已知甲建筑物高 $AB=36$ 米.

(1) 求乙建筑物的高 DC ;

(2) 求甲、乙两建筑物之间的距离 BC .



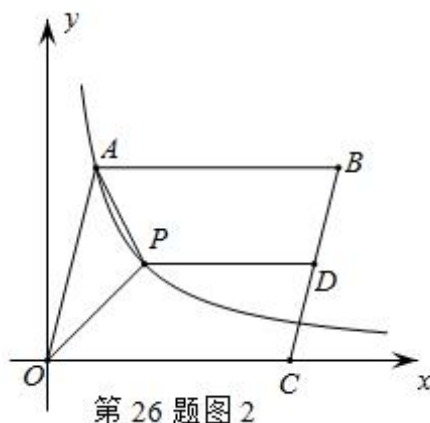
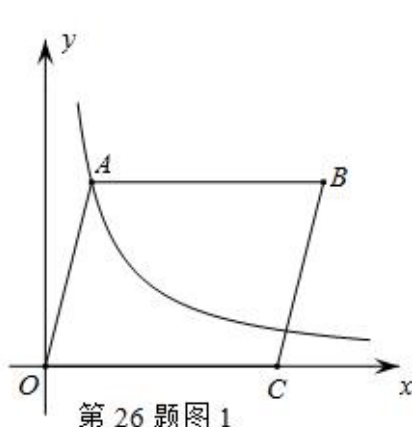
26. (12分) 如图 1, $\square OABC$ 的边 OC 在 x 轴的正半轴上, $OC=5$, 反比例函数 $y=\frac{m}{x}$ ($x>0$) 的图象经过点 $A(1, 4)$.

(1) 求反比例函数的关系式和点 B 的坐标;

(2) 如图 2, 过 BC 的中点 D 作 $DP \parallel x$ 轴交反比例函数图象于点 P , 连接 AP 、 OP .

①求 $\triangle AOP$ 的面积;

②在 $\square OABC$ 的边上是否存在点 M ，使得 $\triangle POM$ 是以 PO 为斜边的直角三角形？若存在，请求出所有符合条件的点 M 的坐标；若不存在，请说明理由。



27. (12 分) 如图 1，已知 $\triangle ABC$ 和 $\triangle ADE$ 均为等腰直角三角形，点 D 、 E 分别在线段 AB 、 AC 上， $\angle C = \angle AED = 90^\circ$ 。

(1) 观察猜想：如图 2，将 $\triangle ADE$ 绕点 A 逆时针旋转，连接 BD 、 CE ， BD 的延长线交 CE 于点 F 。当 BD 的延长线恰好经过点 E 时，点 E 与点 F 重合，此时，

① $\frac{BD}{CE}$ 的值为 _____；

② $\angle BFC$ 的度数为 _____度；

(2) 类比探究：如图 3，继续旋转 $\triangle ADE$ ，点 F 与点 E 不重合时，上述结论是否仍然成立，请说明理由。

(3) 拓展延伸：若 $AE = DE = \sqrt{2}$ ， $AC = BC = \sqrt{10}$ ，当 CE 所在的直线垂直于 AD 时，请你直接写出线段 BD 的长。

