

2024 年河南省普通高中招生考试试卷

数学

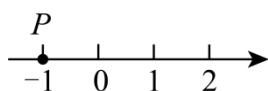
注意事项：

1. 本试卷共 6 页，三个大题，满分 120 分，考试时间 100 分钟。

2. 本试卷上不要答题，请按答题卡上注意事项的要求，直接把答案填写在答题卡上。答在试卷上的答案无效。

一、选择题（每小题 3 分，共 30 分. 下列各小题均有四个选项，其中只有一个是正确的）

1. 如图，数轴上点 P 表示的数是（ ）

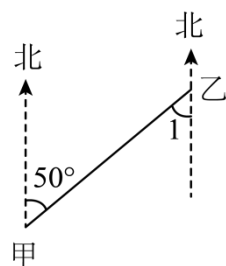


- A. -1 B. 0 C. 1 D. 2

2. 据统计，2023 年我国人工智能核心产业规模达 5784 亿元，数据“5784 亿”用科学记数法表示为（ ）

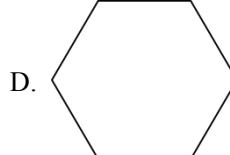
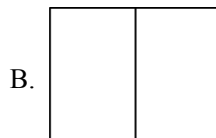
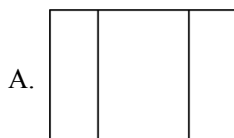
- A. 5784×10^8 B. 5.784×10^{10} C. 5.784×10^{11} D. 0.5784×10^{12}

3. 如图，乙地在甲地的北偏东 50° 方向上，则 $\angle 1$ 的度数为（ ）



- A. 60° B. 50° C. 40° D. 30°

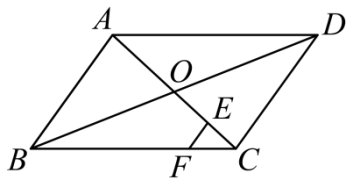
4. 信阳毛尖是中国十大名茶之一. 如图是信阳毛尖茶叶的包装盒，它的主视图为（ ）



5. 下列不等式中, 与 $-x > 1$ 组成的不等式组无解的是 ()

- A. $x > 2$ B. $x < 0$ C. $x < -2$ D. $x > -3$

6. 如图, 在 $\square ABCD$ 中, 对角线 AC , BD 相交于点 O , 点 E 为 OC 的中点, $EF \parallel AB$ 交 BC 于点 F . 若 $AB = 4$, 则 EF 的长为 ()



- A. $\frac{1}{2}$ B. 1 C. $\frac{4}{3}$ D. 2

7. 计算 $\left(\underset{\substack{\uparrow \\ a \text{ 个}}}{a \cdot a \cdots a} \right)^3$ 的结果是 ()

- A. a^5 B. a^6 C. a^{a+3} D. a^{3a}

8. 豫剧是国家级非物质文化遗产, 因其雅俗共赏, 深受大众喜爱. 正面印有豫剧经典剧目人物的三张卡片如图所示, 它们除正面外完全相同. 把这三张卡片背面朝上洗匀, 从中随机抽取一张, 放回洗匀后, 再从中随机抽取一张, 两次抽取的卡片正面相同的概率为 ()



豫剧·花木兰



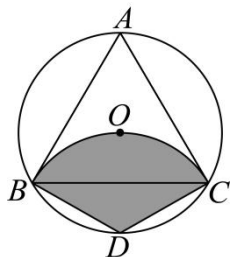
豫剧·七品芝麻官



豫剧·朝阳沟

- A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{1}{6}$ C. $\frac{1}{5}$ D. $\frac{1}{3}$

9. 如图, $\odot O$ 是边长为 $4\sqrt{3}$ 的等边三角形 ABC 的外接圆, 点 D 是 $\widehat{BC}$ 的中点, 连接 BD , CD . 以点 D 为圆心, BD 的长为半径在 $\odot O$ 内画弧, 则阴影部分的面积为 ()



- A. $\frac{8\pi}{3}$ B. 4π C. $\frac{16\pi}{3}$ D. 16π

10. 把多个用电器连接在同一个插线板上, 同时使用一段时间后, 插线板的电源线会明显发热, 存在安全隐

患. 数学兴趣小组对这种现象进行研究, 得到时长一定时, 插线板电源线中的电流 I 与使用电器的总功率 P 的函数图象 (如图 1), 插线板电源线产生的热量 Q 与 I 的函数图象 (如图 2). 下列结论中错误的是 ()

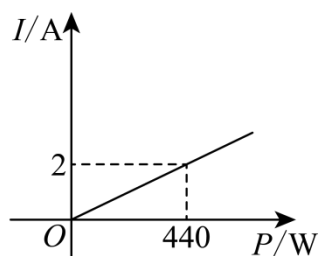


图1

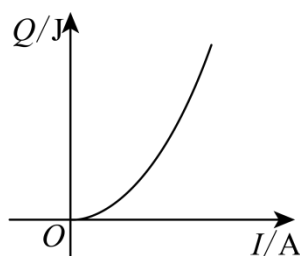


图2

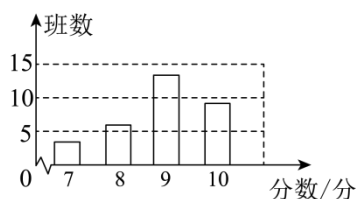
- A. 当 $P=440\text{W}$ 时, $I=2\text{A}$ B. Q 随 I 的增大而增大
C. I 每增加 1A , Q 的增加量相同 D. P 越大, 插线板电源线产生的热量 Q 越多

二、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

11. 请写出 $2m$ 的一个同类项: _____.

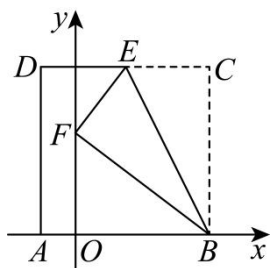
12. 2024 年 3 月是第 8 个全国近视防控宣传教育月, 其主题是“有效减少近视发生, 共同守护光明未来”. 某校组织各班围绕这个主题开展板报宣传活动, 并对各班的宣传板报进行评分, 得分情况如图, 则得分的众数为_____分.

宣传板报得分情况
(满分10分)

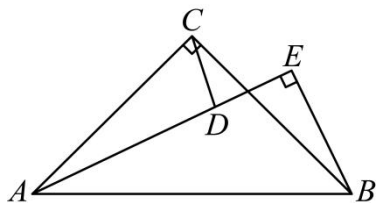


13. 若关于 x 的方程 $\frac{1}{2}x^2 - x + c = 0$ 有两个相等的实数根, 则 c 的值为_____.

14. 如图, 在平面直角坐标系中, 正方形 $ABCD$ 的边 AB 在 x 轴上, 点 A 的坐标为 $(-2, 0)$, 点 E 在边 CD 上. 将 $\triangle BCE$ 沿 BE 折叠, 点 C 落在点 F 处. 若点 F 的坐标为 $(0, 6)$, 则点 E 的坐标为_____.



15. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $CA = CB = 3$, 线段 CD 绕点 C 在平面内旋转, 过点 B 作 AD 的垂线, 交射线 AD 于点 E . 若 $CD = 1$, 则 AE 的最大值为_____, 最小值为_____.

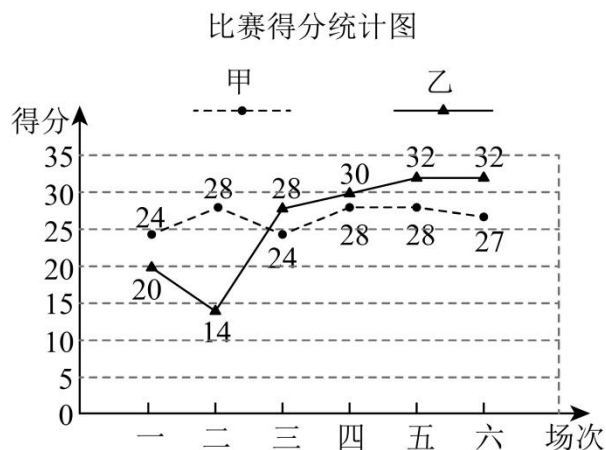


三、解答题（本大题共 8 个小题，共 75 分）

16. (1) 计算: $\sqrt{2} \times \sqrt{50} - (1 - \sqrt{3})^0$;

(2) 化简: $\left(\frac{3}{a-2} + 1\right) \div \frac{a+1}{a^2-4}$.

17. 为提升学生体质健康水平, 促进学生全面发展, 学校开展了丰富多彩的课外体育活动. 在八年级组织的篮球联赛中, 甲、乙两名队员表现优异, 他们在近六场比赛中关于得分、篮板和失误三个方面的统计结果如下.



技术统计表

队员	平均每场得分	平均每场篮板	平均每场失误
甲	26.5	8	2
乙	26	10	3

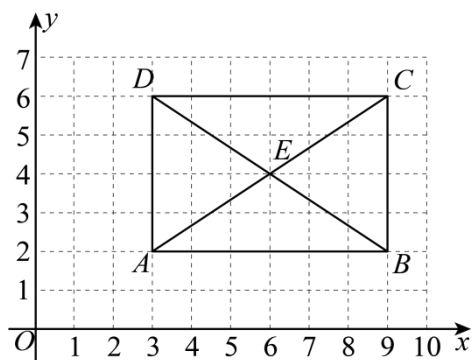
根据以上信息, 回答下列问题.

(1) 这六场比赛中, 得分更稳定的队员是_____ (填“甲”或“乙”); 甲队员得分的中位数为 27.5 分, 乙队员得分的中位数为_____分.

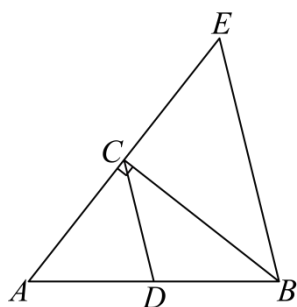
(2) 请从得分方面分析: 这六场比赛中, 甲、乙两名队员谁的表现更好.

(3) 规定“综合得分”为: 平均每场得分 $\times 1$ + 平均每场篮板 $\times 1.5$ + 平均每场失误 $\times (-1)$, 且综合得分越高表现越好. 请利用这种评价方法, 比较这六场比赛中甲、乙两名队员谁的表现更好.

18. 如图，矩形 $ABCD$ 的四个顶点都在格点（网格线的交点）上，对角线 AC ， BD 相交于点 E ，反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象经过点 A .



- (1) 求这个反比例函数的表达式.
 - (2) 请先描出这个反比例函数图象上不同于点 A 的三个格点，再画出反比例函数的图象.
 - (3) 将矩形 $ABCD$ 向左平移，当点 E 落在这个反比例函数的图象上时，平移的距离为_____.
19. 如图，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， CD 是斜边 AB 上的中线， $BE \parallel DC$ 交 AC 的延长线于点 E .



- (1) 请用无刻度的直尺和圆规作 $\angle ECM$ ，使 $\angle ECM = \angle A$ ，且射线 CM 交 BE 于点 F （保留作图痕迹，不写作法）.
 - (2) 证明（1）中得到的四边形 $CDBF$ 是菱形
20. 如图 1，塑像 AB 在底座 BC 上，点 D 是人眼所在的位置. 当点 B 高于人的水平视线 DE 时，由远及近看塑像，会在某处感觉看到的塑像最大，此时视角最大. 数学家研究发现：当经过 A ， B 两点的圆与水平视线 DE 相切时（如图 2），在切点 P 处感觉看到的塑像最大，此时 $\angle APB$ 为最大视角.

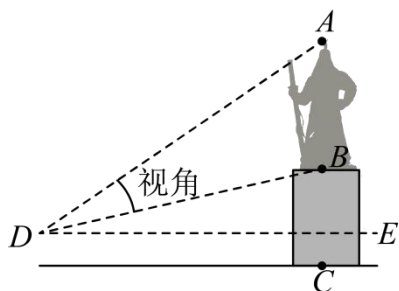


图1

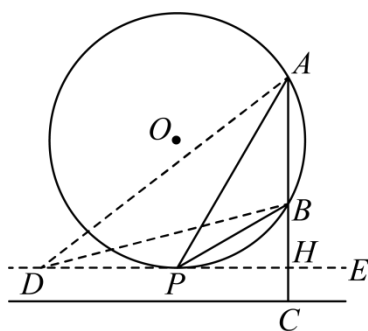


图2

(1) 请仅就图 2 的情形证明 $\angle APB > \angle ADB$.

(2) 经测量，最大视角 $\angle APB$ 为 30° ，在点 P 处看塑像顶部点 A 的仰角 $\angle APE$ 为 60° ，点 P 到塑像的水平距离 PH 为 6m ，求塑像 AB 的高（结果精确到 0.1m ，参考数据： $\sqrt{3} \approx 1.73$ ）.

21. 为响应“全民植树增绿，共建美丽中国”的号召，学校组织学生到郊外参加义务植树活动，并准备了 A 、 B 两种食品作为午餐，这两种食品每包质量均为 50g ，营养成分表如下.

A 营养成分表	
项目	每 50 g
热量	700 kJ
蛋白质	10 g
脂肪	5.3 g
碳水化合物	28.7 g
钠	205 mg

B 营养成分表	
项目	每 50 g
热量	900 kJ
蛋白质	15 g
脂肪	18.2 g
碳水化合物	6.3 g
钠	236 mg

(1) 若要从这两种食品中摄入 4600kJ 热量和 70g 蛋白质，应选用 A 、 B 两种食品各多少包？

(2) 运动量大的人或青少年对蛋白质的摄入量应更多，若每份午餐选用这两种食品共 7 包，要使每份午餐中的蛋白质含量不低于 90g ，且热量最低，应如何选用这两种食品？

22. 从地面竖直向上发射的物体离地面的高度 $h(\text{m})$ 满足关系式 $h = -5t^2 + v_0 t$ ，其中 $t(\text{s})$ 是物体运动的时间， $v_0(\text{m/s})$ 是物体被发射时的速度. 社团活动时，科学小组在实验楼前从地面竖直向上发射小球.

(1) 小球被发射后 _____ s 时离地面的高度最大（用含 v_0 的式子表示）.

(2) 若小球离地面的最大高度为 20m ，求小球被发射时的速度.

(3) 按 (2) 中的速度发射小球，小球离地面的高度有两次与实验楼的高度相同. 小明说：“这两次间隔的时间为 3s .” 已知实验楼高 15m ，请判断他的说法是否正确，并说明理由.

23. 综合与实践

在学习特殊四边形的过程中，我们积累了一定的研究经验，请运用已有经验，对“邻等对补四边形”进行研究

定义：至少有一组邻边相等且对角互补的四边形叫做邻等对补四边形.

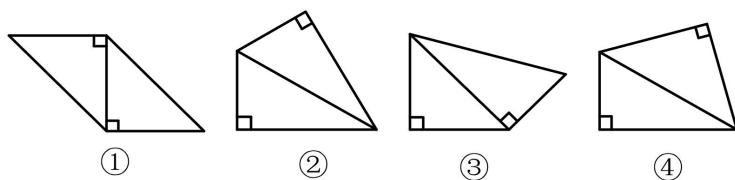


图1

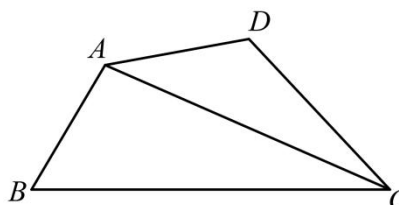


图2

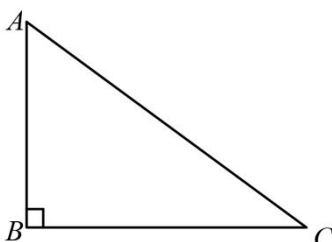


图3

(1) 操作判断

用分别含有 30° 和 45° 角的直角三角形纸板拼出如图 1 所示的 4 个四边形，其中是邻等对补四边形的有 _____ (填序号).

(2) 性质探究

根据定义可得出邻等对补四边形的边、角的性质. 下面研究与对角线相关的性质.

如图 2，四边形 $ABCD$ 是邻等对补四边形， $AB = AD$ ， AC 是它的一条对角线.

①写出图中相等的角，并说明理由；

②若 $BC = m$ ， $DC = n$ ， $\angle BCD = 2\theta$ ，求 AC 的长 (用含 m ， n ， θ 的式子表示).

(3) 拓展应用

如图 3，在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle B = 90^\circ$ ， $AB = 3$ ， $BC = 4$ ，分别在边 BC ， AC 上取点 M ， N ，使四边形 $ABMN$ 是邻等对补四边形. 当该邻等对补四边形仅有一组邻边相等时，请直接写出 BN 的长.