

2024年河南省普通高中招生考试试卷

数学

注意事项：本试卷满分120分，考试时间100分钟。

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（ ）

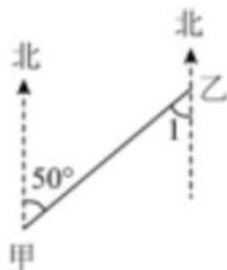


- A. -1 B. 0 C. 1 D. 2

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（ ）

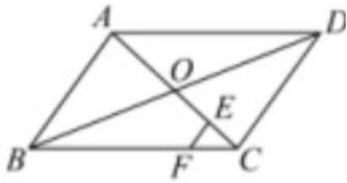


- A.  B.  C.  D. 

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 $\underbrace{(a \cdot a \cdot \dots \cdot a)}_{a \uparrow}$ 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



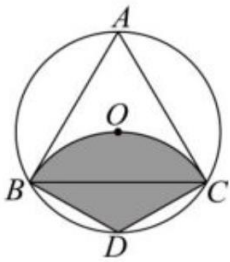
豫剧·七品芝麻官



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 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

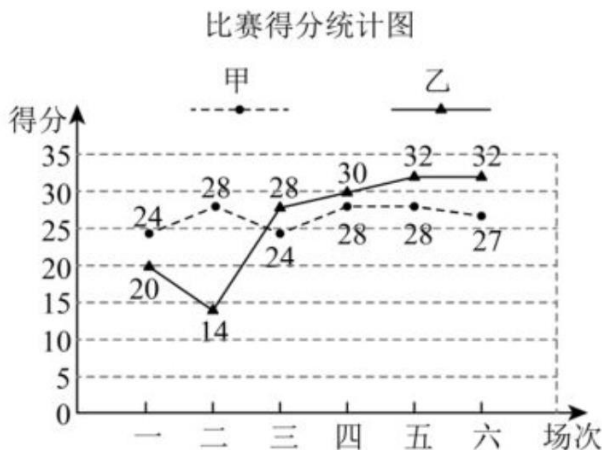
10. 把多个用电器连接在同一个插线板上，同时使用一段时间后，插线板电源线会明显发热，存在安全隐患。数学兴趣小组对这种现象进行研究，得到时长一定时，插线板电源线中的电流 I 与使用电器的总功率 P 的函数图象（如图 1），插线板电源线产生的热量 Q 与 I 的函数图象（如图 2）。下列结论中错误的是 ()

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。



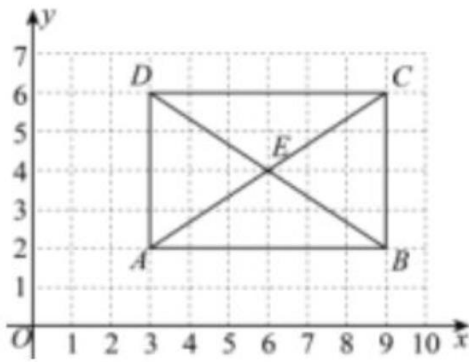
技术统计表

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。

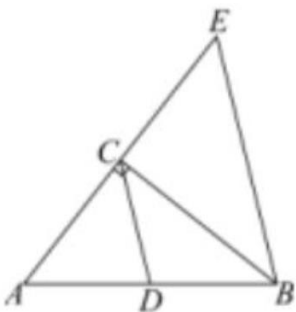
- 这六场比赛中，得分更稳定的队员是_____（填“甲”或“乙”）；甲队员得分的中位数为 27.5 分，乙队员得分的中位数为_____分。
- 请从得分方面分析：这六场比赛中，甲、乙两名队员谁 表现更好。
- 规定“综合得分”为：平均每场得分 $\times 1$ +平均每场篮板 $\times 1.5$ +平均每场失误 $\times (-1)$ ，且综合得分越高表现越好。请利用这种评价方法，比较这六场比赛中甲、乙两名队员谁的表现更好。

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 。



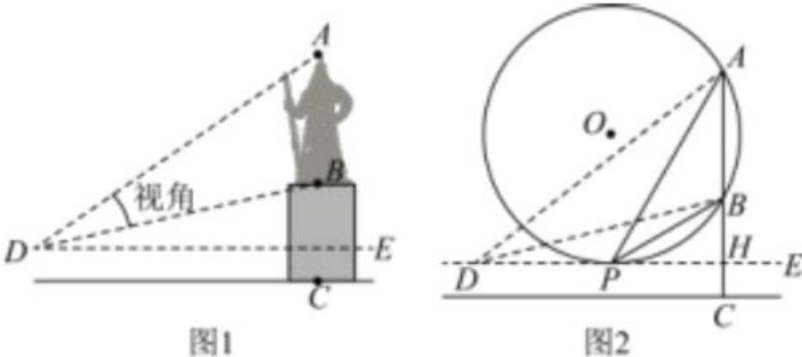
- (1) 求这个反比例函数 表达式.
- (2) 请先描出这个反比例函数图象上不同于点 A 的三个格点, 再画出反比例函数的图象.
- (3) 将矩形 $ABCD$ 向左平移, 当点 E 落在这个反比例函数的图象上时, 平移的距离为_____.

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 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.



- (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？

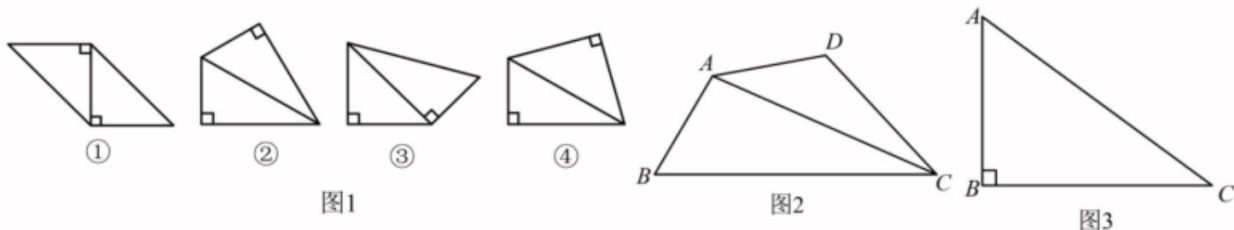
22. 从地面竖直向上发射的物体离地面的高度 $h(m)$ 满足关系式 $h = -5t^2 + v_0t$ ，其中 $t(s)$ 是物体运动的时间， $v_0(m/s)$ 是物体被发射时的速度。社团活动时，科学小组在实验楼前从地面竖直向上发射小球。

- (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。



- (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.

答案解析

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. 【答案】A

根据数轴的定义和特点可知, 点 P 表示的数为 -1 , 从而求解.

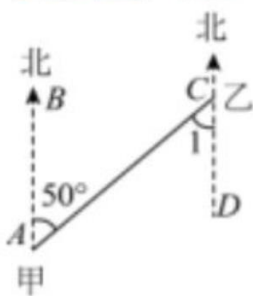
【详解】解: 根据题意可知点 P 表示的数为 -1 ,

2. 【答案】C

【详解】解: 5784 亿 $= 578400000000 = 5.784 \times 10^{11}$.

3. 【答案】B

【详解】解: 如图,



由题意得, $\angle BAC=50^\circ$, $AB \parallel CD$,

$\therefore \angle 1 = \angle BAC = 50^\circ$,

4. 【答案】A

【详解】解: 主视图从前往后看 (即从正面看) 时, 能看得见的棱, 则主视图中对应为实线, 且图形为矩形, 左右两边各有一个小矩形;

5. 【答案】A

【详解】根据题意 $-x > 1$, 可得 $x < -1$,

A、此不等式组无解, 符合题意;

- B、此不等式组解集为 $x < -1$ ，不符合题意；
 C、此不等式组解集为 $x < -2$ ，不符合题意；
 D、此不等式组解集为 $-3 < x < -1$ ，不符合题意；

6. 【答案】B

【详解】解：∵ 四边形 $ABCD$ 是平行四边形，

$$\therefore OC = \frac{1}{2}AC,$$

∵ 点 E 为 OC 的中点，

$$\therefore CE = \frac{1}{2}OC = \frac{1}{4}AC,$$

∵ $EF \parallel AB$ ，

∴ $\triangle CEF \sim \triangle CAB$ ，

$$\therefore \frac{EF}{AB} = \frac{CE}{AC}, \text{ 即 } \frac{EF}{4} = \frac{1}{4},$$

∴ $EF = 1$ ，

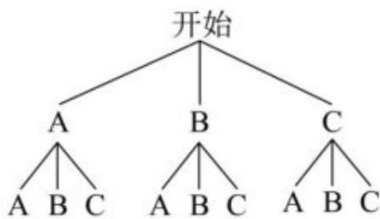
7. 【答案】D

【详解】解： $(\underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_a)^3 = (a^a)^3 = a^{3a}$ ，

8. 【答案】D

【详解】解：把 3 张卡片分别记为 A、B、C，

画树状图如下：

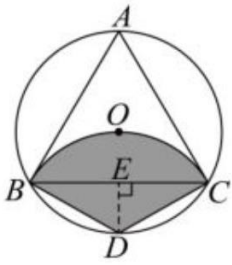


共有 9 种等可能的结果，其中两次抽取的卡片正面相同的结果有 3 种，

$$\therefore \text{两次抽取的卡片图案相同的概率为 } \frac{3}{9} = \frac{1}{3}.$$

9. 【答案】C

【详解】解：过 D 作 $DE \perp BC$ 于 E ，



$\therefore \odot O$ 是边长为 $4\sqrt{3}$ 的等边三角形 ABC 的外接圆,

$\therefore BC = 4\sqrt{3}$, $\angle A = 60^\circ$, $\angle BDC + \angle A = 180^\circ$,

$\therefore \angle BDC = 120^\circ$,

\therefore 点 D 是 BC 的中点,

$\therefore BD = CD$,

$\therefore BD = CD$,

$\therefore BE = \frac{1}{2}BC = 2\sqrt{3}$, $\angle BDE = \frac{1}{2}\angle BDC = 60^\circ$,

$\therefore BD = \frac{BE}{\sin \angle BDE} = \frac{2\sqrt{3}}{\sin 60^\circ} = 4$,

$\therefore S_{\text{阴影}} = \frac{120\pi \cdot 4^2}{360} = \frac{16\pi}{3}$,

10. 【答案】C

【详解】解：根据图 1 知：当 $P = 440\text{W}$ 时， $I = 2\text{A}$ ，故选项 A 正确，但不符合题意；

根据图 2 知： Q 随 I 的增大而增大，故选项 B 正确，但不符合题意；

根据图 2 知： Q 随 I 的增大而增大，但前半段增加的幅度小，后面增加的幅度大，故选项 C 错误，符合题意；

根据图 1 知： I 随 P 的增大而增大，又 Q 随 I 的增大而增大，则 P 越大，插线板电源线产生的热量 Q 越多，故选项 D 正确，但不符合题意；

二、填空题（每小题 3 分，共 15 分）

11. 【答案】 m （答案不唯一）

【详解】解： $2m$ 的一个同类项为 m ，

12. 【答案】9

【详解】解：根据得分情况图可知：9 分数的班级数最多，即得分的众数为 9.

13. 【答案】 $\frac{1}{2}$ ## 0.5

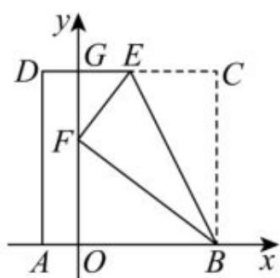
【详解】解：∵方程 $\frac{1}{2}x^2 - x + c = 0$ 有两个相等的实数根，

$$\therefore \Delta = (-1)^2 - 4 \times \frac{1}{2}c = 0,$$

$$\therefore c = \frac{1}{2},$$

14. 【答案】(3,10)

【详解】解：设正方形 $ABCD$ 的边长为 a ， CD 与 y 轴相交于 G ，



则四边形 $AOGD$ 是矩形，

$$\therefore OG = AD = a, \quad DG = AO, \quad \angle EGF = 90^\circ,$$

∵折叠，

$$\therefore BF = BC = a, \quad CE = FE,$$

∵点 A 的坐标为 $(-2,0)$ ，点 F 的坐标为 $(0,6)$ ，

$$\therefore AO = 2, \quad FO = 6,$$

$$\therefore BO = AB - AO = a - 2,$$

在 $\text{Rt}\triangle BOF$ 中， $BO^2 + FO^2 = BF^2$ ，

$$\therefore (a-2)^2 + 6^2 = a^2,$$

解得 $a = 10$ ，

$$\therefore FG = OG - OF = 4, \quad GE = CD - DG - CE = 8 - CE,$$

在 $\text{Rt}\triangle EGF$ 中， $GE^2 + FG^2 = EF^2$ ，

$$\therefore (8 - CE)^2 + 4^2 = CE^2,$$

解得 $CE = 5$ ，

$$\therefore GE = 3,$$

∴点 E 的坐标为 $(3,10)$ ，

15. 【答案】 ①. $2\sqrt{2} + 1$ ②. $2\sqrt{2} - 1$

【详解】解：∵ $\angle ACB = 90^\circ$ ， $CA = CB = 3$ ，