

2022 年河南省普通高中招生考试试卷数学

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. $-\frac{1}{2}$ 的相反数是 ()

A. -2

B. 2

C. $-\frac{1}{2}$

D. $\frac{1}{2}$

2. 2022 年北京冬奥会的奖牌“同心”表达了“天地合·人心同”的中华文化内涵，将这六个汉字分别写在某正方体的表面上，如图是它的一种展开图，则在原正方体中，与“地”字所在面相对的面上的汉字是 ()



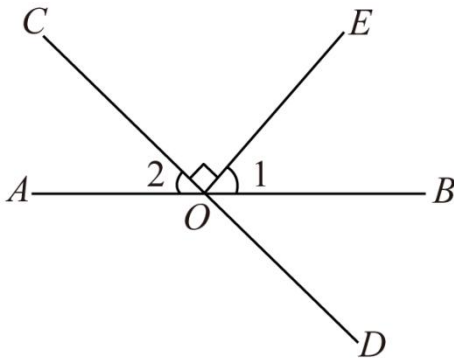
A. 合

B. 同

C. 心

D. 人

3. 如图，直线 AB , CD 相交于点 O , $EO \perp CD$, 垂足为 O . 若 $\angle 1 = 54^\circ$, 则 $\angle 2$ 的度数为 ()



A. 26°

B. 36°

C. 44°

D. 54°

4. 下列运算正确的是 ()

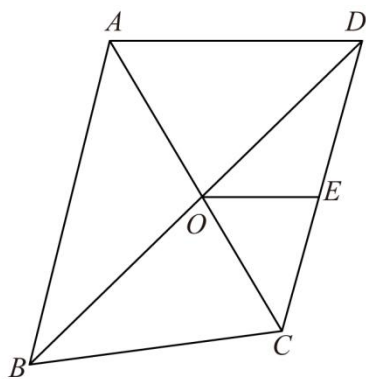
A. $2\sqrt{3} - \sqrt{3} = 2$

B. $(a+1)^2 = a^2 + 1$

C. $(a^2)^3 = a^5$

D. $2a^2 \cdot a = 2a^3$

5. 如图，在菱形 $ABCD$ 中，对角线 AC , BD 相交于点 O , 点 E 为 CD 的中点. 若 $OE = 3$, 则菱形 $ABCD$ 的周长为 ()

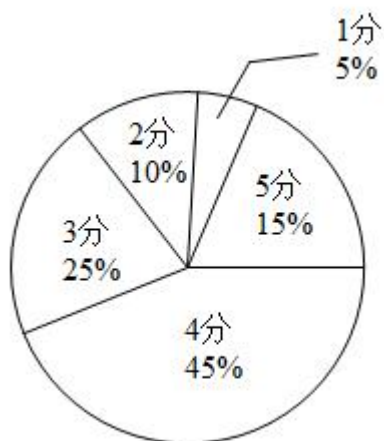


- A. 6 B. 12 C. 24 D. 48

6. 一元二次方程 $x^2 + x - 1 = 0$ 的根的情况是 ()

- A. 有两个不相等的实数根 B. 没有实数根
C. 有两个相等的实数根 D. 只有一个实数根

7. 如图所示的扇形统计图描述了某校学生对课后延时服务的打分情况 (满分 5 分), 则所打分数的众数为 ()

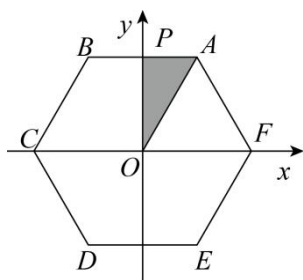


- A. 5 分 B. 4 分 C. 3 分 D. 45%

8. 《孙子算经》中记载: “凡大数之法, 万万曰亿, 万万亿曰兆.” 说明了大数之间的关系: 1 亿 = 1 万 $\times$ 1 万, 1 兆 = 1 万 $\times$ 1 万 $\times$ 1 亿, 则 1 兆等于 ()

- A. 10^8 B. 10^{12} C. 10^{16} D. 10^{24}

9. 如图, 在平面直角坐标系中, 边长为 2 的正六边形 $ABCDEF$ 的中心与原点 O 重合, $AB \parallel x$ 轴, 交 y 轴于点 P . 将 $\triangle OAP$ 绕点 O 顺时针旋转, 每次旋转 90° , 则第 2022 次旋转结束时, 点 A 的坐标为 ()



- A. $(\sqrt{3}, -1)$ B. $(-1, -\sqrt{3})$ C. $(-\sqrt{3}, -1)$ D. $(1, \sqrt{3})$

10. 呼气式酒精测试仪中装有酒精气体传感器，可用于检测驾驶员是否酒后驾车。酒精气体传感器是一种气敏电阻（图1中的 R_1 ）， R_1 的阻值随呼气酒精浓度 K 的变化而变化（如图2），血液酒精浓度 M 与呼气酒精浓度 K 的关系见图3。下列说法不正确的是（ ）

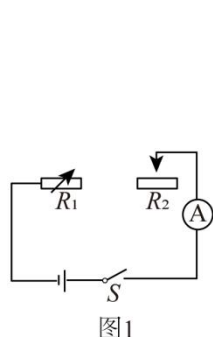


图1

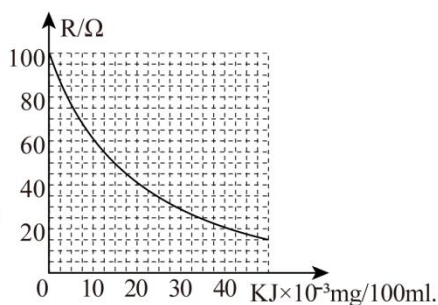


图2

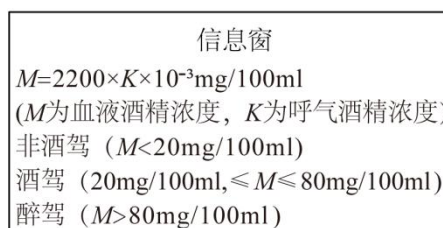


图3

- A. 呼气酒精浓度 K 越大, R_1 的阻值越小 B. 当 $K = 0$ 时, R_1 的阻值为 100
- C. 当 $K = 10$ 时, 该驾驶员为非酒驾状态 D. 当 $R_1 = 20$ 时, 该驾驶员为醉驾状态

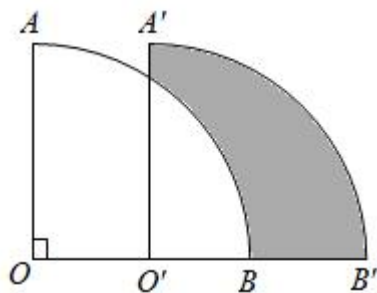
二、填空题 (每小题 3 分, 共 15 分)

11. 请写出一个 y 随 x 增大而增大的一次函数表达式_____.

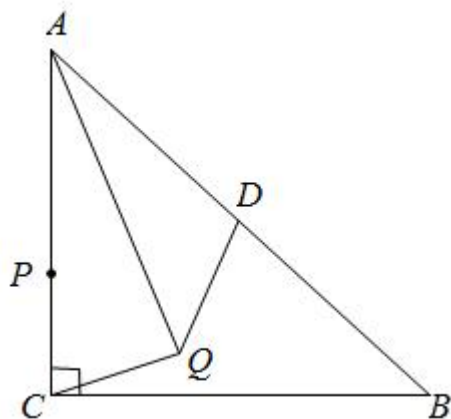
12. 不等式组 $\begin{cases} x-3 \leq 0, \\ \frac{x}{2} > 1 \end{cases}$ 的解集为_____.

13. 为开展“喜迎二十大、永远跟党走、奋进新征程”主题教育宣讲活动, 某单位从甲、乙、丙、丁四名宣讲员中随机选取两名进行宣讲, 则恰好选中甲和丙的概率为_____.

14. 如图, 将扇形 AOB 沿 OB 方向平移, 使点 O 移到 OB 的中点 O' 处, 得到扇形 $A'O'B'$. 若 $\angle O = 90^\circ$, $OA = 2$, 则阴影部分的面积为_____.



15. 如图, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $AC = BC = 2\sqrt{2}$, 点 D 为 AB 的中点, 点 P 在 AC 上, 且 $CP = 1$, 将 CP 绕点 C 在平面内旋转, 点 P 的对应点为点 Q , 连接 AQ, DQ . 当 $\angle ADQ = 90^\circ$ 时, AQ 的长为_____.



三、解答题 (本大题共 8 个小题, 共 75 分)

16. (1) 计算: $\sqrt[3]{27} - \left(\frac{1}{3}\right)^0 + 2^{-1}$;

(2) 化简: $\frac{x^2 - 1}{x} \div \left(1 - \frac{1}{x}\right)$.

17. 2022 年 3 月 23 日下午, “天宫课堂”第二课在中国空间站开讲, 神舟十三号乘组航天员翟志刚、王亚平、叶光富相互配合进行授课, 这是中国空间站的第二次太空授课, 被许多中小学生称为“最牛网课”. 某中学为了解学生对“航空航天知识”的掌握情况, 随机抽取 50 名学生进行测试, 并对成绩 (百分制) 进行整理, 信息如下:

a. 成绩频数分布表:

成绩 x (分)	$50 \leq x < 60$	$60 \leq x < 70$	$70 \leq x < 80$	$80 \leq x < 90$	$90 \leq x \leq 100$
频数	7	9	12	16	6

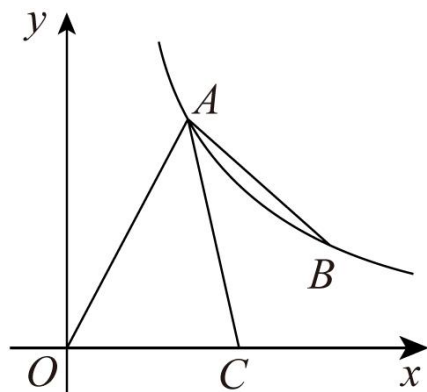
b. 成绩在 $70 \leq x < 80$ 这一组的是 (单位: 分):

70 71 72 72 74 77 78 78 78 79 79 79

根据以上信息，回答下列问题：

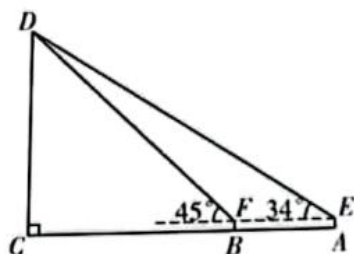
- (1) 在这次测试中，成绩的中位数是_____分，成绩不低于 80 分的人数占测试人数的百分比为_____.
- (2) 这次测试成绩的平均数是 76.4 分，甲的测试成绩是 77 分. 乙说：“甲的成绩高于平均数，所以甲的成绩高于一半学生的成绩.” 你认为乙的说法正确吗？请说明理由.
- (3) 请对该校学生“航空航天知识”的掌握情况作出合理的评价.

18. 如图，反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图像经过点 $A(2, 4)$ 和点 B ，点 B 在点 A 的下方， AC 平分 $\angle OAB$ ，交 x 轴于点 C .



- (1) 求反比例函数的表达式.
- (2) 请用无刻度的直尺和圆规作出线段 AC 的垂直平分线. (要求：不写作法，保留作图痕迹，使用 2B 铅笔作图)
- (3) 线段 OA 与 (2) 中所作的垂直平分线相交于点 D ，连接 CD . 求证： $CD \parallel AB$.

19. 开封清明上河园是依照北宋著名画家张择端的《清明上河图》建造的，拂云阁是园内最高的建筑. 某数学小组测量拂云阁 DC 的高度，如图，在 A 处用测角仪测得拂云阁顶端 D 的仰角为 34° ，沿 AC 方向前进 15m 到达 B 处，又测得拂云阁顶端 D 的仰角为 45° . 已知测角仪的高度为 1.5m，测量点 A, B 与拂云阁 DC 的底部 C 在同一水平线上，求拂云阁 DC 的高度 (结果精确到 1m. 参考数据： $\sin 34^\circ \approx 0.56$, $\cos 34^\circ \approx 0.83$, $\tan 34^\circ \approx 0.67$).



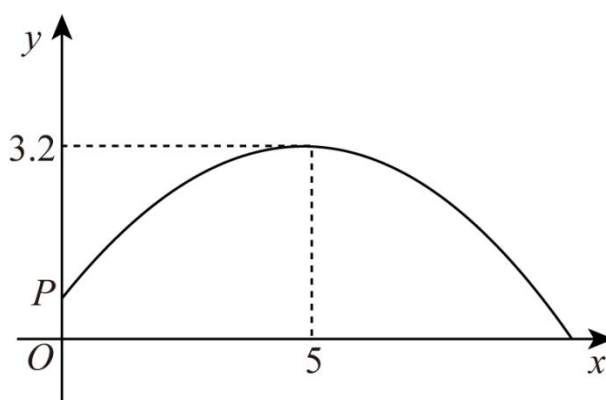
20. 近日，教育部印发《义务教育课程方案》和课程标准 (2022 年版)，将劳动从原来的综合实践活动课程中独立出来. 某中学为了让学生体验农耕劳动，开辟了一处耕种园，需要采购一批菜苗开展种植活动. 据

了解，市场上每捆 A 种菜苗的价格是菜苗基地的 $\frac{5}{4}$ 倍，用 300 元在市场上购买的 A 种菜苗比在菜苗基地购买的少 3 捆.

(1) 求菜苗基地每捆 A 种菜苗的价格.

(2) 菜苗基地每捆 B 种菜苗的价格是 30 元. 学校决定在菜苗基地购买 A, B 两种菜苗共 100 捆，且 A 种菜苗的捆数不超过 B 种菜苗的捆数. 菜苗基地为支持该校活动，对 A, B 两种菜苗均提供九折优惠. 求本次购买最少花费多少钱.

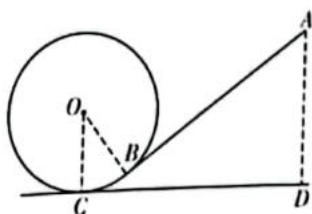
21. 红看到一处喷水景观，喷出的水柱呈抛物线形状，她对此展开研究：测得喷水头 P 距地面 0.7m，水柱在距喷水头 P 水平距离 5m 处达到最高，最高点距地面 3.2m；建立如图所示的平面直角坐标系，并设抛物线的表达式为 $y = a(x-h)^2 + k$ ，其中 x (m) 是水柱距喷水头的水平距离， y (m) 是水柱距地面的高度.



(1) 求抛物线的表达式.

(2) 爸爸站在水柱正下方，且距喷水头 P 水平距离 3m，身高 1.6m 的小红在水柱下方走动，当她的头顶恰好接触到水柱时，求她与爸爸的水平距离.

22. 为弘扬民族传统体育文化，某校将传统游戏“滚铁环”列入了校运动会的比赛项目. 滚铁环器材由铁环和推杆组成. 小明对滚铁环的启动阶段进行了研究，如图，滚铁环时，铁环 $\odot O$ 与水平地面相切于点 C ，推杆 AB 与铅垂线 AD 的夹角为 $\angle BAD$ ，点 O, A, B, C, D 在同一平面内. 当推杆 AB 与铁环 $\odot O$ 相切于点 B 时，手上的力量通过切点 B 传递到铁环上，会有较好的启动效果.



(1) 求证: $\angle BOC + \angle BAD = 90^\circ$.

(2) 实践中发现，切点 B 只有在铁环上一定区域内时，才能保证铁环平稳启动. 图中点 B 是该区域内最低

位置, 此时点 A 距地面的距离 AD 最小, 测得 $\cos \angle BAD = \frac{3}{5}$. 已知铁环 $\odot O$ 的半径为 25cm , 推杆 AB 的长为 75cm , 求此时 AD 的长.

23. 综合与实践

综合与实践课上, 老师让同学们以“矩形的折叠”为主题开展数学活动.

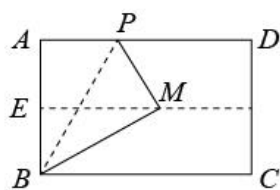


图1

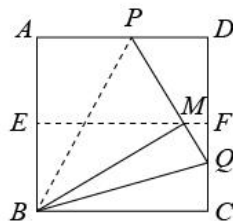


图2

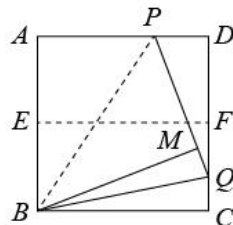


图3

(1) 操作判断

操作一: 对折矩形纸片 $ABCD$, 使 AD 与 BC 重合, 得到折痕 EF , 把纸片展平;

操作二: 在 AD 上选一点 P , 沿 BP 折叠, 使点 A 落在矩形内部点 M 处, 把纸片展平, 连接 PM , BM .

根据以上操作, 当点 M 在 EF 上时, 写出图 1 中一个 30° 的角: _____.

(2) 迁移探究

小华将矩形纸片换成正方形纸片, 继续探究, 过程如下:

将正方形纸片 $ABCD$ 按照 (1) 中的方式操作, 并延长 PM 交 CD 于点 Q , 连接 BQ .

①如图 2, 当点 M 在 EF 上时, $\angle MBQ = \underline{\hspace{1cm}}^\circ$, $\angle CBQ = \underline{\hspace{1cm}}^\circ$;

②改变点 P 在 AD 上的位置 (点 P 不与点 A , D 重合), 如图 3, 判断 $\angle MBQ$ 与 $\angle CBQ$ 的数量关系, 并说明理由.

(3) 拓展应用

在 (2) 的探究中, 已知正方形纸片 $ABCD$ 的边长为 8cm , 当 $FQ = 1\text{cm}$ 时, 直接写出 AP 的长.

