

数学试题

(考试时间: 120 分钟满分: 150 分)

请注意: 1.本试卷分选择题和非选择题两个部分.

2.所有试题的所有试题的答案均填写在答题卡上, 答案写在试卷上无效.

3.作图必须用 2B 铅笔, 并请加黑加粗.

第一部分 选择题 (共 18 分)

一、选择题 (本大题共有 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分.在每小题后所给的四个选项中, 恰有一项是符合题目要求的, 请将正确选项的字母代号填涂在答题卡相应位置上)

1. 下列判断正确的是()

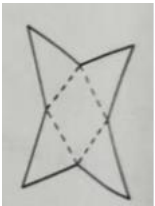
A. $0 < \sqrt{3} < 1$

B. $1 < \sqrt{3} < 2$

C. $2 < \sqrt{3} < 3$

D. $3 < \sqrt{3} < 4$

2. 如图为一个几何体的表面展开图, 则该几何体是()



A. 三棱锥

B. 四棱锥

C. 四棱柱

D. 圆锥

3. 下列计算正确的是()

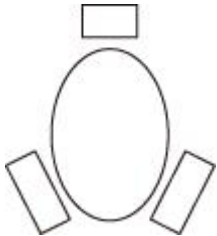
A. $3ab + 2ab = 5ab$

B. $5y^2 - 2y^2 = 3$

C. $7a + a = 7a^2$

D. $m^2n - 2mn^2 = -mn^2$

4. 如图, 一张圆桌共有 3 个座位, 甲、乙、丙 3 人随机坐到这 3 个座位上, 则甲和乙相邻的概率为()



A. $\frac{1}{3}$

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

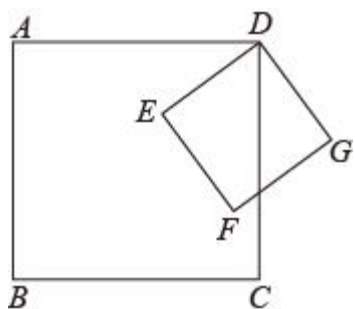
C. $\frac{2}{3}$

D. 1

5. 已知点 $(-3, y_1), (-1, y_2), (1, y_3)$ 在下列某一函数图像上, 且 $y_3 < y_1 < y_2$ 那么这个函数是()

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

6. 如图，正方形 $ABCD$ 的边长为 2， E 为与点 D 不重合的动点，以 DE 一边作正方形 $DEFG$. 设 $DE = d_1$ ，点 F 、 G 与点 C 的距离分别为 d_2 ， d_3 ，则 $d_1 + d_2 + d_3$ 的最小值为()



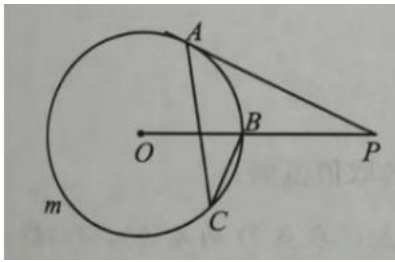
- A. $\sqrt{2}$ B. 2 C. $2\sqrt{2}$ D. 4

二、填空题（本大题共有十个小题，每小题 3 分，共 30 分。请把答案直接填写在答题卡相应位置上。）

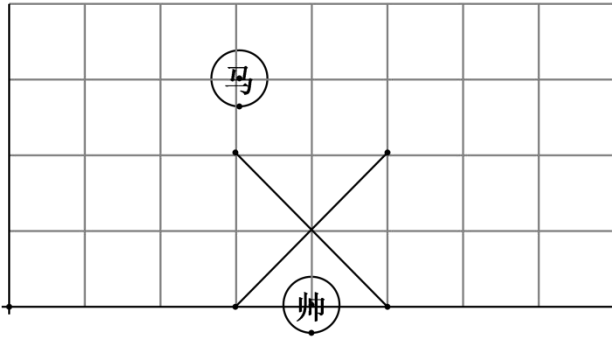
7. 若 $x = -3$ ，则 $|x|$ 的值为_____.
8. 正六边形一个外角的度数为_____.
9. 2022 年 5 月 15 日 4 时 40 分，我国自主研发的极目一号 III 型科学考察浮空艇升高至海拔 9032m，将 9032 用科学记数法表示为_____.
10. 方程 $x^2 - 2x + m = 0$ 有两个相等的实数根，则 m 的值为_____.
11. 学校要从王静，李玉两同学中选拔一人参加运动会志愿者工作，选拔项目为普通话，体育知识和旅游知识，并将成绩依次按 4 : 3 : 3 计分. 两人的各项选拔成绩如下表所示，则最终胜出的同学是_____.

	普通话	体育知识	旅游知识
王静	80	90	70
李玉	90	80	70

12. 一次函数 $y = ax + 2$ 的图像经过点(1, 0). 当 $y > 0$ 时， x 的取值范围是_____.
13. 如图， PA 与 $\odot O$ 相切于点 A ， PO 与 $\odot O$ 相交于点 B ，点 C 在 $\widehat{AmB}$ 上，且与点 A, B 不重合，若 $\angle P = 26^\circ$ ，则 $\angle C$ 的度数为_____°.

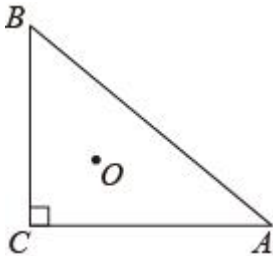


14. 如图所示的象棋盘中，各个小正方形的边长均为 1.“马”从图中的位置出发，不走重复路线，按照“马走日”的规则，走两步后的落点与出发点间的最短距离为_____.



15. 已知 $a = 2m^2 - mn$, $b = mn - 2n^2$, $c = m^2 - n^2$ ($m \neq n$) 用“<”表示 a 、 b 、 c 的大小关系为_____.

16. 如图上， $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$, $BC = 6$, O 为内心，过点 O 的直线分别与 AC 、 AB 相交于 D 、 E ，若 $DE = CD + BE$ ，则线段 CD 的长为_____.



三、解答题（本道题共 10 题，共 102 分，请在答题中指定区域作答。解答时应写出必要的文字说明，证明过程或演算步骤。）

17. 计算：

(1) 计算： $\sqrt{18} - \sqrt{3} \times \sqrt{\frac{2}{3}}$;

- (2) 按要求填空：

小王计算 $\frac{2x}{x^2 - 4} - \frac{1}{x + 2}$ 的过程如下：

$$\begin{aligned}
 \text{解: } & \frac{2x}{x^2-4} - \frac{1}{x+2} \\
 &= \frac{2x}{(x+2)(x-2)} - \frac{1}{x+2} \text{----- 第一步} \\
 &= \frac{2x}{(x+2)(x-2)} - \frac{x-2}{(x+2)(x-2)} \text{----- 第二步} \\
 &= \frac{2x-x-2}{(x+2)(x-2)} \text{----- 第三步} \\
 &= \frac{x-2}{(x+2)(x-2)} \text{----- 第四步} \\
 &= \frac{x-2}{x+2} \text{----- 第五步}
 \end{aligned}$$

小王计算的第一步是_____ (填“整式乘法”或“因式分解”), 计算过程的第_____步出现错误. 直接写出正确的计算结果是_____.

18. 农业、工业和服务业统称为“三产”, 2021 年泰州市“三产”总值增长率在全省排名第一. 观察下列两幅统计图, 回答问题.



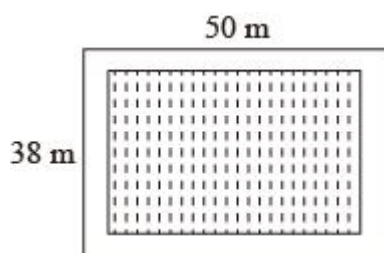
(1) 2017—2021 年农业产值增长率的中位数是_____%; 若 2019 年“三产”总值为 5200 亿元, 则 2020 年服务业产值比 2019 年约增加_____亿元 (结果保留整数) .

(2) 小亮观察折线统计图后认为: 这五年中, 每年服务业产值都比工业产值高, 你同意他的说法吗? 请结合扇形统计图说明你的理由.

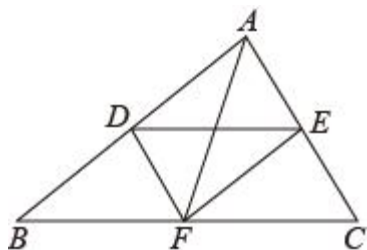
19. 即将在泰州举办的江苏省第 20 届运动会带动了我市的全民体育热, 小明去某体育馆锻炼, 该体育馆有 A 、 B 两个进馆通道和 C 、 D 、 E 三个出馆通道, 从进馆通道进馆的可能性相同, 从出馆通道出馆的可能性也相同. 用列表或画树状图的方法列出小明一次经过进馆通道与出馆通道的所有等可能的结果, 并求他恰好经过通道 A 与通道 D 的概率.

20. 如图, 在长为 50 m , 宽为 38 m 的矩形地面内的四周修筑同样宽的道路, 余下的铺上草坪. 要使草坪的

面积为 1260 m^2 ，道路的宽应为多少？



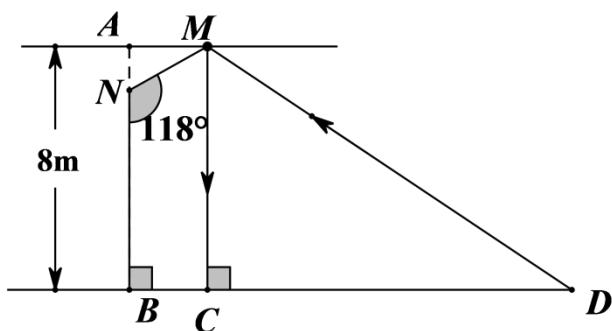
21. 如图，线段 DE 与 AF 分别为 $\triangle ABC$ 的中位线与中线.



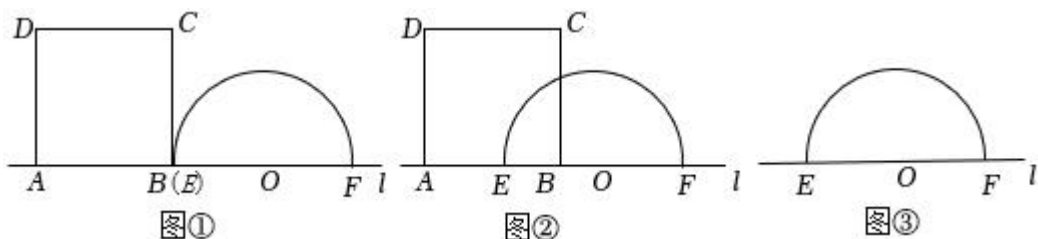
(1) 求证: AF 与 DE 互相平分;

(2) 当线段 AF 与 BC 满足怎样的数量关系时，四边形 $ADFE$ 为矩形？请说明理由.

22. 小强在物理课上学过平面镜成像知识后，在老师的带领下到某厂房做验证实验.如图，老师在该厂房顶部安装一平面镜 MN ， MN 与墙面 AB 所成的角 $\angle MNB=118^\circ$ ，厂房高 $AB=8 \text{ m}$ ，房顶 AM 与水平地面平行，小强在点 M 的正下方 C 处从平面镜观察，能看到的水平地面上最远处 D 到他的距离 CD 是多少？（结果精确到 0.1 m ，参考数据: $\sin 34^\circ \approx 0.56$, $\tan 34^\circ \approx 0.68$, $\tan 56^\circ \approx 1.48$ ）

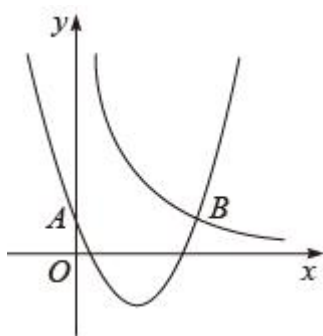


23. 如图①，矩形 $ABCD$ 与以 EF 为直径的半圆 O 在直线 l 的上方，线段 AB 与点 E 、 F 都在直线 l 上，且 $AB=7$ ， $EF=10$ ， $BC>5$. 点 B 以 1 个单位/秒的速度从点 E 处出发，沿射线 EF 方向运动矩形 $ABCD$ 随之运动，运动时间为 t 秒



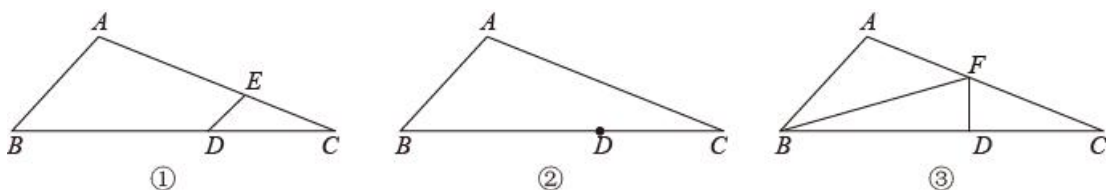
- (1) 如图 2, 当 $t=2.5$ 时, 求半圆 O 在矩形 $ABCD$ 内的弧的长度;
- (2) 在点 B 运动的过程中, 当 AD 、 BC 都与半圆 O 相交, 设这两个交点为 G 、 H 连接 OG , OH . 若 $\angle GOH$ 为直角, 求此时 t 的值.

24. 如图, 二次函数 $y_1 = x^2 + mx + 1$ 的图像与 y 轴相交于点 A , 与反比例函数 $y_2 = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图像相交于点 $B(3, 1)$.



- (1) 求这两个函数的表达式;
- (2) 当 y_1 随 x 的增大而增大且 $y_1 < y_2$ 时, 直接写出 x 的取值范围;
- (3) 平行于 x 轴的直线 l 与函数 y_1 的图像相交于点 C 、 D (点 C 在点 D 的左边), 与函数 y_2 的图像相交于点 E . 若 $\triangle ACE$ 与 $\triangle BDE$ 的面积相等, 求点 E 的坐标.

25. 已知: $\triangle ABC$ 中, D 为 BC 边上的一点.



- (1) 如图①, 过点 D 作 $DE \parallel AB$ 交 AC 边于点 E , 若 $AB=5$, $BD=9$, $DC=6$, 求 DE 的长;
- (2) 在图②, 用无刻度的直尺和圆规在 AC 边上做点 F , 使 $\angle DFA = \angle A$; (保留作图痕迹, 不要求写作法)
- (3) 如图③, 点 F 在 AC 边上, 连接 BF 、 DF , 若 $\angle DFA = \angle A$, $\triangle FBC$ 的面积等于 $\frac{1}{2} CD \cdot AB$, 以 FD 为半径作 $\odot F$, 试判断直线 BC 与 $\odot F$ 的位置关系, 并说明理由.

26. 定义: 对于一次函数 $y_1 = ax + b$ 、 $y_2 = cx + d$, 我们称函数 $y = m(ax + b) + n(cx + d)(ma + nc \neq 0)$ 为函数 y_1 、 y_2 的“组合函数”.

(1) 若 $m=3$, $n=1$, 试判断函数 $y = 5x + 2$ 是否为函数 $y_1 = x + 1, y_2 = 2x - 1$ 的“组合函数”, 并说明理由;

(2) 设函数 $y_1 = x - p - 2$ 与 $y_2 = -x + 3p$ 的图像相交于点 P .

①若 $m + n > 1$, 点 P 在函数 y_1 、 y_2 的“组合函数”图像的上方, 求 p 的取值范围;

②若 $p \neq 1$, 函数 y_1 、 y_2 的“组合函数”图像经过点 P . 是否存在大小确定的 m 值, 对于不等于 1 的任意实数 p , 都有“组合函数”图像与 x 轴交点 Q 的位置不变? 若存在, 请求出 m 的值及此时点 Q 的坐标; 若不存在, 请说明理由.

