

数学试卷

武汉市教育科学研究院命制

2022.1.12

亲爱的同学,在你答题前,请认真阅读下面的注意事项:

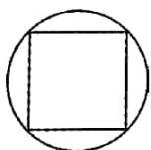
1. 本试卷由第 I 卷(选择题)和第 II 卷(非选择题)两部分组成,全卷共 6 页,三大题,满分 120 分,考试用时 120 分钟.
2. 答题前,请将你的姓名、准考证号填写在“答题卡”相应位置,并在“答题卡”背面左上角填写姓名和座位号.
3. 答第 I 卷(选择题)时,选出每小题答案后,用 2B 铅笔把“答题卡”上对应题目的答案选项涂黑.如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案.答在“试卷”上无效.
4. 答第 II 卷(非选择题)时,答案用 0.5 毫米黑色笔迹签字笔书写在“答题卡”上.答在“试卷”上无效.
5. 认真阅读答题卡上的注意事项.
预祝你取得优异成绩!

第 I 卷(选择题 共 30 分)

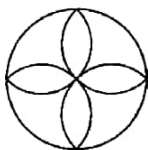
一、选择题(共 10 小题,每小题 3 分,共 30 分)

下列各题中有且只有一个正确答案,请在答题卡上将正确答案的标号涂黑.

1. 下列图形中,不是中心对称图形的是



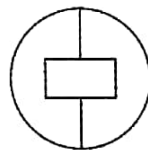
A



B



C



D

2. 有两个事件,事件(1):购买 1 张福利彩票,中奖;事件(2):掷一枚六个面的点数分别为 1, 2, 3, 4, 5, 6 的骰子,向上一面的点数不大于 6. 下列判断正确的是
- A. (1)(2)都是随机事件
 - B. (1)(2)都是必然事件
 - C. (1)是必然事件,(2)是随机事件
 - D. (1)是随机事件,(2)是必然事件



3. 已知 $\odot O$ 的半径等于5,圆心 O 到直线 l 的距离为6,那么直线 l 与 $\odot O$ 的公共点的个数是

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 无法确定

4. 解一元二次方程 $x^2 - 6x - 4 = 0$,配方后正确的是

- A. $(x+3)^2 = 13$ B. $(x-3)^2 = 5$
 C. $(x-3)^2 = 4$ D. $(x-3)^2 = 13$

5. 在平面直角坐标系中,将抛物线 $y = x^2$ 向上平移一个单位长度,再向右平移一个单位长度,得到的抛物线解析式是

- A. $y = (x-1)^2 - 1$ B. $y = (x-1)^2 + 1$
 C. $y = (x+1)^2 - 1$ D. $y = (x+1)^2 + 1$

6. 已知一元二次方程 $x^2 - 4x - 1 = 0$ 的两根分别为 m, n ,则 $m + n - mn$ 的值是

- A. 5 B. 3 C. -3 D. -4

7. 抛掷一枚质地均匀的硬币三次,恰有两次正面向上的概率是

- A. $\frac{1}{8}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{3}{8}$ D. $\frac{5}{8}$

8. 已知二次函数 $y = ax^2 - 2ax + 1$ (a 为常数,且 $a > 0$)的图象上有三点 $A(-2, y_1), B(1, y_2), C(3, y_3)$,则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是

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

9. 在设计人体雕像时,使雕像上部(腰部以上)与下部(腰部以下)的高度比,等于下部与全部的高度比,可以增加视觉美感.如图,按此比例设计一座高度为2m的雷锋雕像,那么该雕像的下部设计高度约是



参考数据:

$$\sqrt{2} \approx 1.414$$

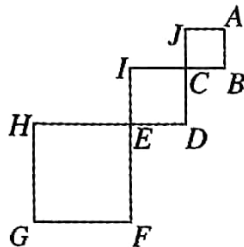
$$\sqrt{3} \approx 1.732$$

$$\sqrt{5} \approx 2.236$$

- A. 0.76m B. 1.24m
 C. 1.36m D. 1.42m

(第9题)

10. 如图是一个含有3个正方形的相框,其中 $\angle BCD = \angle DEF = 90^\circ$, $AB = 2, CD = 3, EF = 5$,将它镶嵌在一个圆形的金属框上,使 A, G, H 三点刚好在金属框上,则该金属框的半径是



(第10题)

- A. $\frac{5}{2}\sqrt{10}$ B. $\frac{7}{2}\sqrt{5}$
 C. $5\sqrt{2}$ D. $\frac{11}{2}\sqrt{2}$



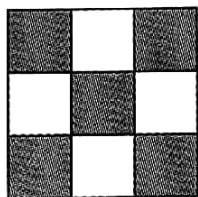
第 II 卷 (非选择题 共 90 分)

二、填空题(共 6 小题,每小题 3 分,共 18 分)

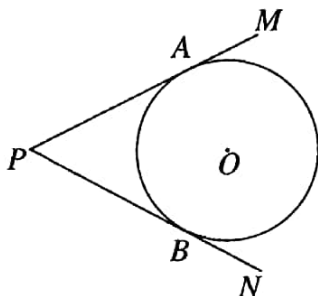
下列各题不需要写出解答过程,请将结果直接填写在答题卡指定的位置.

11. 在平面直角坐标系中,点 $P(3, -2)$ 关于原点对称的点的坐标是_____.

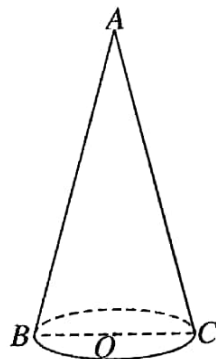
12. 下图是由 9 个小正方形组成的图案,从图中随机取一点,这点在阴影部分的概率是_____.



(第 12 题)



(第 13 题)



(第 15 题)

13. 如图, PM, PN 分别与 $\odot O$ 相切于 A, B 两点, C 为 $\odot O$ 上异于 A, B 的一点, 连接 AC, BC . 若 $\angle P = 58^\circ$, 则 $\angle ACB$ 的大小是_____.

14. “降次”是解一元二次方程的基本思想,用这种思想解高次方程 $x^3 - x = 0$, 它的解是_____.

15. 如图,已知圆锥的母线 AB 长为 40cm ,底面半径 OB 长为 10cm ,若将绳子一端固定在点 B ,绕圆锥侧面一周,另一端与点 B 重合,则这根绳子的最短长度是_____.

16. 下列关于二次函数 $y = x^2 - 2mx + 2m - 3$ (m 为常数)的结论:

- ①该函数的图象与 x 轴总有两个公共点;
- ②若 $x > 1$ 时, y 随 x 的增大而增大,则 $m = 1$;
- ③无论 m 为何值,该函数的图象必经过一个定点;
- ④该函数图象的顶点一定不在直线 $y = -2$ 的上方.

其中正确的是_____ (填写序号).

三、解答题(共 8 小题,共 72 分)

下列各题需要在答题卡指定的位置写出文字说明、证明过程、演算步骤或画出图形.

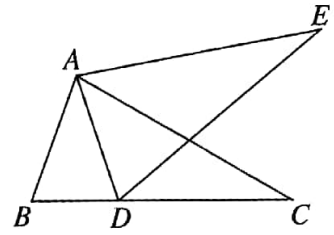
17. (本小题满分 8 分)

若关于 x 的一元二次方程 $x^2 + bx - 2 = 0$ 有一个根是 $x = 2$, 求 b 的值及方程的另一个根.



18. (本小题满分 8 分)

如图,将 $\triangle ABC$ 绕点 A 逆时针旋转得到 $\triangle ADE$,点 D 在 BC 上.已知 $\angle B = 70^\circ$,求 $\angle CDE$ 的大小.



(第 18 题)

19. (本小题满分 8 分)

一个不透明的口袋中有三个完全相同的小球,把它们分别标号为 1,2,3.甲从口袋中随机摸取一个小球,记下标号 m ,然后放回,再由乙从口袋中随机摸取一个小球,记下标号 n ,组成一个数对 (m, n) .

(1)用列表法或画树状图法,写出 (m, n) 所有可能出现的结果;

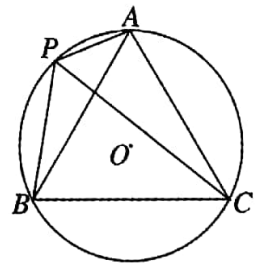
(2)甲、乙两人玩游戏,规则如下:按上述要求,两人各摸取一个小球,小球上标号之和为奇数则甲赢,小球上标号之和为偶数则乙赢.你认为这个游戏规则公平吗?请说明理由.

20. (本小题满分 8 分)

如图, A, P, B, C 是 $\odot O$ 上的四点, $\angle APC = \angle CPB = 60^\circ$.

(1)判断 $\triangle ABC$ 的形状,并证明你的结论;

(2)求证: $PA + PB = PC$.



(第 20 题)

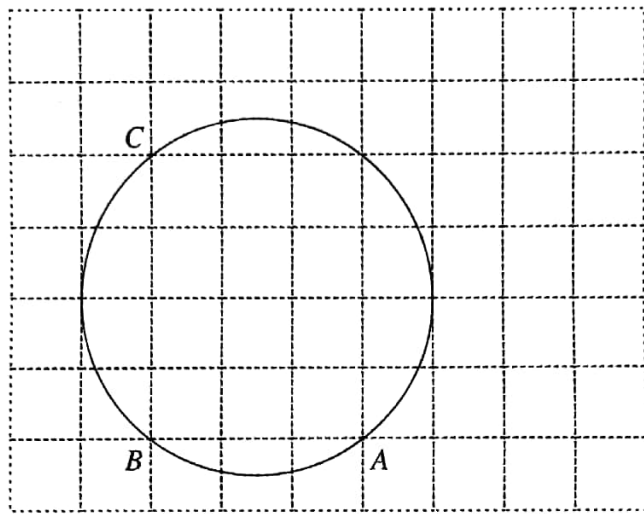


21. (本小题满分 8 分)

如图是由小正方形组成的 9×7 网格, 每个小正方形的顶点叫做格点, A, B, C 三个格点都在圆上. 仅用无刻度的直尺在给定网格中完成画图, 画图过程用虚线表示.

(1) 画出该圆的圆心 O , 并画出劣弧 \widehat{AB} 的中点 D ;

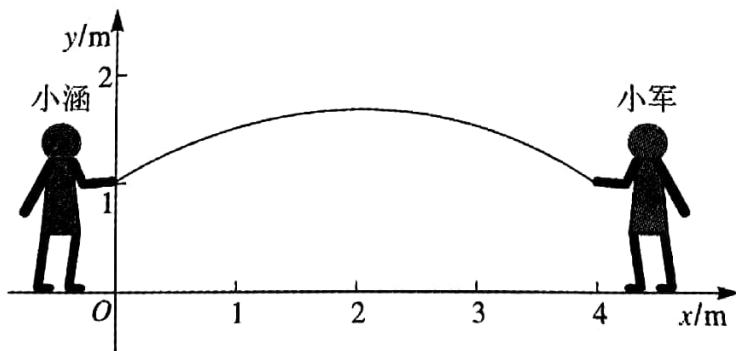
(2) 画出格点 E , 使 EA 为 $\odot O$ 的一条切线, 并画出过点 E 的另一条切线 EF , 切点为 F .



(第 21 题)

22. (本小题满分 10 分)

跳绳是大家喜爱的一项体育运动, 当绳子甩到最高处时, 其形状视为一条抛物线. 如图是小涵与小军将绳子甩到最高处时的示意图, 已知两人拿绳子的手离地面的高度都为 1m , 并且相距 4m , 现以两人的站立点所在的直线为 x 轴, 建立如图所示的平面直角坐标系, 其中小涵拿绳子的手的坐标是 $(0, 1)$. 身高 1.50m 的小丽站在绳子的正下方, 且距小涵拿绳子的手 1m 时, 绳子刚好经过她的头顶.



(第 22 题)

(1) 求绳子所对应的抛物线的解析式(不要求写自变量的取值范围);

(2) 身高 1.70m 的小兵, 能否站在绳子的正下方, 让绳子通过他的头顶?

(3) 身高 1.64m 的小伟, 站在绳子的正下方, 他距小涵拿绳子的手 $s\text{m}$, 为确保绳子通过他的头顶, 请直接写出 s 的取值范围.

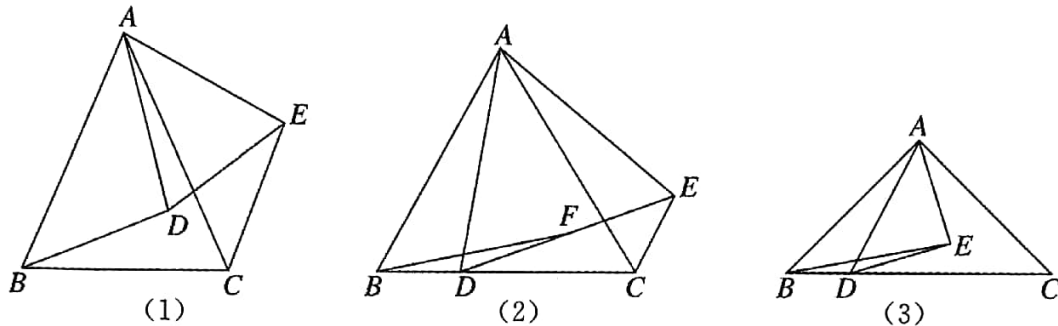


23. (本小题满分 10 分)

问题背景 如图(1), 在 $\triangle ABC$ 与 $\triangle ADE$ 中, 若 $AB=AC, AD=AE, \angle BAC=\angle DAE$, 则存在一对全等三角形. 请直接写出这对全等三角形.

尝试运用 如图(2), 在等边 $\triangle ABC$ 中, $BC=12$, 点 D 在 BC 上, 以 AD 为边在其右侧作等边 $\triangle ADE$, F 是 DE 的中点, 连接 BF . 若 $BD=4$, 求 BF 的长.

拓展创新 如图(3), 在等腰 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle BAC=90^\circ, BC=12$, 点 D 在 BC 上, 以 AD 为斜边在其右侧作等腰 $\text{Rt}\triangle ADE$, 连接 BE . 设 $BD=x, BE^2=y$, 直接写出 y 关于 x 的函数关系式(不要求写自变量的取值范围).



(第 23 题)

24. (本小题满分 12 分)

如图, 抛物线 $y = -\frac{1}{2}x^2 + \frac{3}{2}x + 2$ 与 x 轴负半轴交于点 A , 与 y 轴交于点 B .

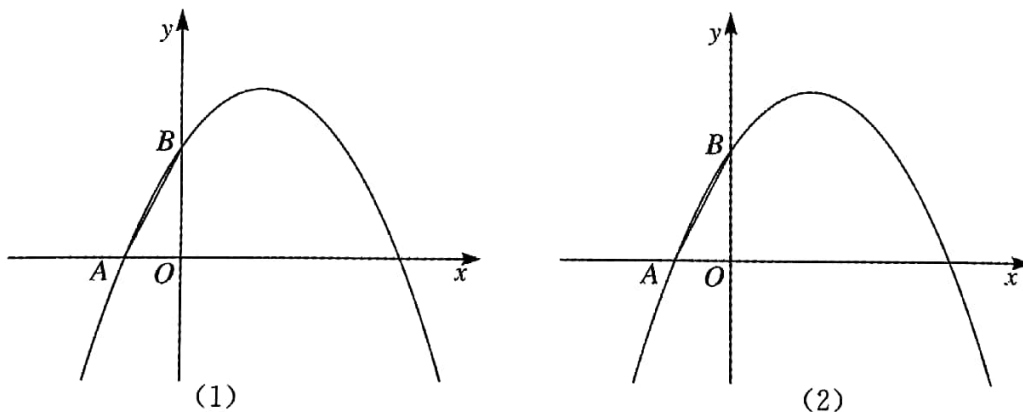
(1) 求 A, B 两点的坐标;

(2) 如图(1), 点 C 在 y 轴右侧的抛物线上, 且 $AC=BC$, 求点 C 的坐标;

(3) 如图(2), 将 $\triangle ABO$ 绕平面内点 P 顺时针旋转 90° 后, 得到 $\triangle DEF$ (点 A, B, O 的对应点分别是点 D, E, F), D, E 两点刚好在抛物线上.

① 求点 F 的坐标;

② 直接写出点 P 的坐标.



(第 24 题)

