

2025 年青岛市初中学业水平考试

数学试题

(考试时间: 120 分钟 满分: 120 分)

说明:

1. 本试题分第 I 卷和第 II 卷两部分, 共 25 题. 第 I 卷为选择题, 共 9 小题, 27 分; 第 II 卷为填空题、作图题、解答题, 共 16 小题, 93 分.
2. 所有题目均在答题卡上作答, 在试题上作答无效.

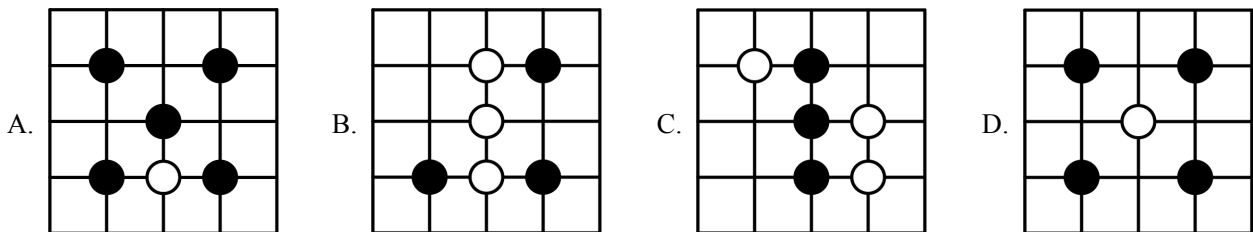
第 I 卷 (共 27 分)

一、选择题 (本大题共 9 小题, 每小题 3 分, 共 27 分)

1. -6 的相反数为 ()

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

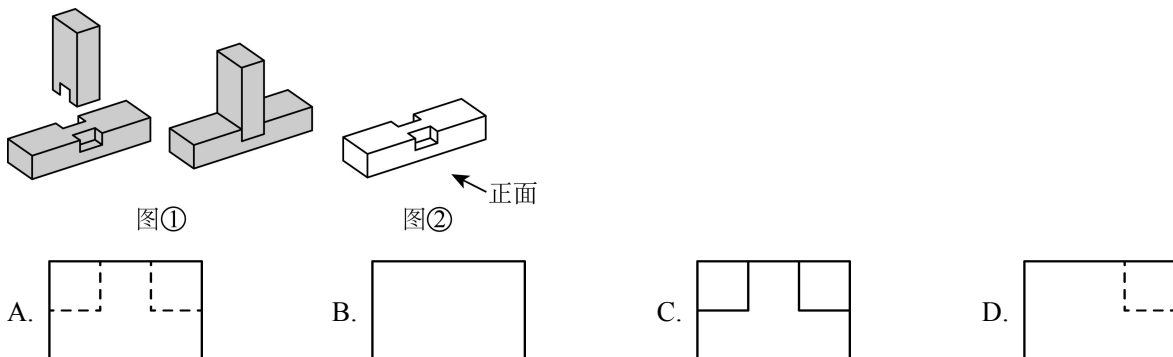
2. 围棋是中华民族发明的博弈活动. 下列用棋子摆放的图形中, 既是轴对称图形, 又是中心对称图形的是 ()



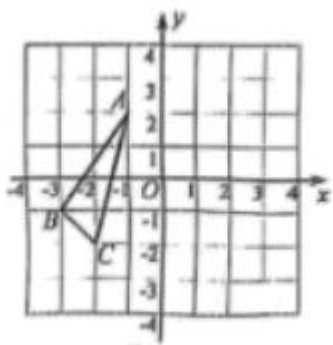
3. 2025 年 5 月, 我国在西昌卫星发射中心成功将行星探测工程天问二号探测器发射升空, 天问二号探测器将对小行星 2016HO3 和主带彗星 311P 开启科学探测, 其中一个目标所在轨道与太阳间距将达到 3.74 亿公里. 3.74 亿 $= 374000000$, 将 374000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 0.374×10^9 B. 3.74×10^8 C. 3.74×10^7 D. 374×10^6

4. 如图①, 榫卯是古代中国建筑、家具及其它器械的主要结构方式. 图②的左视图是 ()



5. 如图, 在平面直角坐标系中, 点 A, B, C 都在格点上, 将 $\triangle ABC$ 关于 y 轴的对称图形绕原点 O 旋转 180° , 得到 $\triangle A_1B_1C_1$, 则点 A 的对应点 A_1 的坐标是 ()

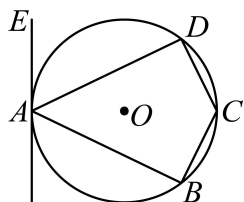


- A. $(-1, -2)$ B. $(1, 2)$ C. $(2, 1)$ D. $(-2, -1)$

6. 下列计算正确的是 ()

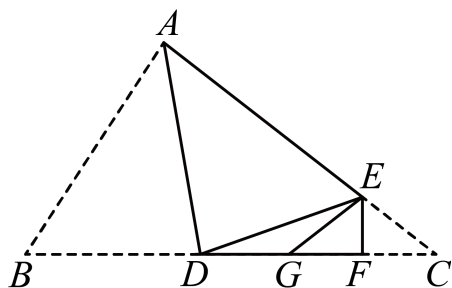
- A. $x^2 + x^3 = x^5$ B. $x^2 \cdot x^3 = x^6$ C. $(2xy)^2 = 2x^2y^2$ D. $x^8 \div x^4 = x^4$

7. 如图, 四边形 $ABCD$ 是 $\odot O$ 的内接四边形, $\angle ADC = 90^\circ$, $DC = BC$, 直线 EA 与 $\odot O$ 相切于点 A . 若 $\angle BCD = 128^\circ$, 则 $\angle DAE$ 的度数为 ()



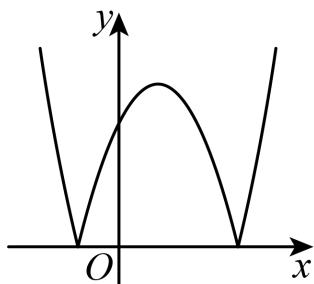
- A. 52° B. 54° C. 64° D. 74°

8. 如图, 在三角形纸片 ABC 中, $\angle B = 57^\circ$, $\angle C = 38^\circ$, 将纸片沿着过点 A 的直线折叠, 使点 B 落在 AC 边上的点 E 处, 折痕 AD 交 BC 于点 D ; 再将纸片沿着过点 E 的直线折叠, 使点 C 落在 BC 边上的点 G 处, 折痕 EF 交 BC 于点 F . 下列结论成立的是 ()



- A. $DG = EG$ B. $GE \perp AE$
C. $\angle DAE = 42^\circ$ D. $DE = 2GF$

9. 将二次函数 $y = x^2 - 2x - 3$ 的图象在 x 轴下方的部分以 x 轴为对称轴翻折到 x 轴上方, 得到如图所示的新函数图象, 下列对新函数的描述正确的是 ()



- A. 图象与 y 轴的交点坐标是 $(0, -3)$ B. 当 $x = 1$ 时, 函数取得最大值
- C. 图象与 x 轴两个交点之间的距离为 4 D. 当 $x > 1$ 时, y 的值随 x 值的增大而增大

10. 因式分解 $3x^2 - 3y^2 =$ _____.

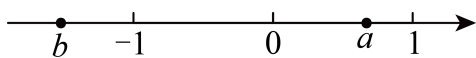
11. 为弘扬传统文化, 培养学生的劳动意识, 某校在端午节期间举行了包粽子活动, 每个粽子的标准质量为 100g. 甲、乙两名同学各包了 5 个粽子, 每个粽子的质量 (单位: g) 如下:

甲: 103, 99, 100, 101, 97;

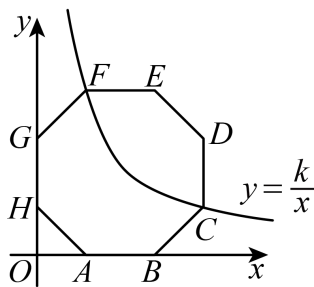
乙: 99, 103, 105, 95, 98.

甲、乙两名同学包的粽子的质量比较稳定的是_____ (填“甲”或“乙”).

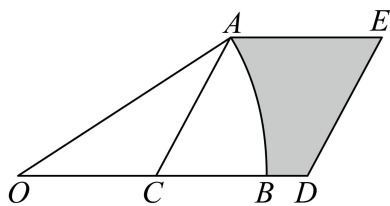
12. 实数 a , b 在数轴上对应点的位置如图所示, 则 $|a|$ _____ $|b|$ (填“>”, “<”或“=”).



13. 如图, 正八边形 $ABCDEFGH$ 的顶点 A , B , G , H 在坐标轴上, 顶点 C , D , E , F 在第一象限. 点 F 在反比例函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象上, 若 $AB = \sqrt{2}$, 则 k 的值为_____.



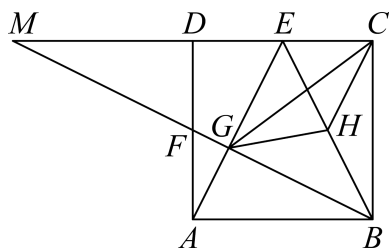
14. 如图, 在扇形 AOB 中, $\angle AOB = 30^\circ$, $OA = 2\sqrt{3}$, 点 C 在 OB 上, 且 $OC = AC$. 延长 CB 到 D , 使 $CD = CA$. 以 CA , CD 为邻边作平行四边形 $ACDE$, 则图中阴影部分的面积为_____ (结果保留 π).



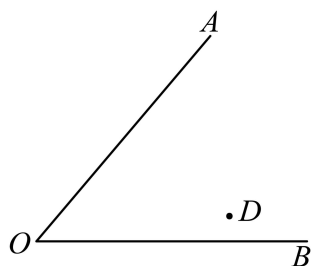
15. 如图, 在正方形 $ABCD$ 中, E , F 分别为 CD , AD 的中点. 连接 BF 并延长交 AE 于点 G , 交 CD 的

延长线于点 M ， H 为 BE 的中点，连接 GH ， CH ， CG 。下列结论：① $CH \parallel AE$ ；② $\angle M = 30^\circ$ ；

③ $S_{\triangle CGH} = \frac{3}{20} S_{\text{正方形}ABCD}$ ；④ $AG \cdot MF = CD \cdot AF$ 。正确的是_____（填写序号）。



16. 已知：如图， D 是 $\angle AOB$ 内部一点。求作：等腰 $\triangle COE$ ，使点 C ， E 分别在射线 OA ， OB 上，且底边 CE 经过点 D 。



17. (1) 计算： $\frac{\sqrt{18} + \sqrt{50}}{\sqrt{2}} - (\sqrt{3})^0$ ；

(2) 解不等式组： $\begin{cases} \frac{1}{2}(1-x) < 2 \\ 4x \leq 3+2x \end{cases}$ 并写出它的整数解。

18. 京剧以其独特的艺术魅力和深厚的文化底蕴闻名于世，京剧的角色有生、旦、净、丑等。现有 4 张不透明卡片，正面分别印有“生”、“旦”、“净”、“丑”四种角色的卡通人物，卡片除正面图案外其余都相同。将这 4 张卡片背面朝上洗匀，先随机抽取一张，再从剩下的 3 张中随机抽取一张。利用画树状图或列表的方法表示所有可能出现的结果，并求抽取到的两张卡片中有“生”的概率。

19. 某校举行科技节，科技小组为了解学生使用智能软件的情况开展了统计活动。

【收集数据】

科技小组设计了如下调查问卷，在全校随机抽取部分学生进行调查，收集得到“问题 1”和“问题 2”的数据。（被调查学生两个问题全部按要求作答并提交）

调查问卷
问题 1：你使用智能软件的主要目的是（ ）。（单选） A. 学习管理

- B. 健康
- C. 时间管理
- D. 其他

问题 2: 你每周使用智能软件的时间是_____分钟.

【整理和表示数据】

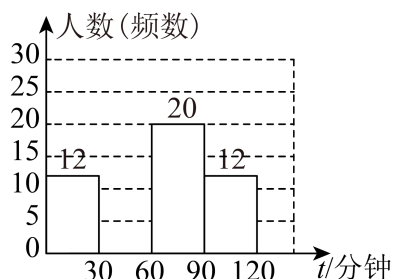
第一步: 将“问题 1”的数据进行整理后, 绘制成如下的人数统计表;

第二步: 将“问题 2”中每周使用智能软件的时间 t (分钟) 整理分成 4 组: ① $0 \leq t < 30$, ② $30 \leq t < 60$, ③ $60 \leq t < 90$, ④ $90 \leq t \leq 120$, 并绘制成如下的频数直方图.

学生使用智能软件主要目的的人数统计表

目的	人数累计	人数
A	正正正正正正	30
B	正正丁	12
C	正正正	15
D	下	3

学生每周使用智能软件时间的频数直方图

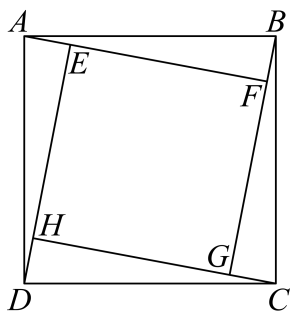


- (1) 若将“问题 1”的数据绘制成扇形统计图, 则目的“ B ”对应的扇形圆心角的度数为_____°;
- (2) 补全频数直方图;

【分析数据, 解答问题】

- (3) 已知“ $60 \leq t < 90$ ”这组的数据是: 60, 60, 62, 62, 63, 65, 65, 65, 70, 70, 75, 75, 75, 75, 75, 80, 80, 80, 80, 85. 被调查的全部学生每周使用智能软件时间的中位数为_____分钟;
- (4) 全校共有 1200 名学生, 请你估计使用智能软件主要用于“学习管理”的人数.

20. 学校综合实践小组测量博学楼的高度. 如图, 点 A , B , C , D , E 在同一平面内, 点 B , C , D 在同一水平线上, 一组成员从 19 米高的厚德楼顶部 A 测得博学楼的顶部 E 的俯角为 22° , 另一组成员沿 BD 方向从厚德楼底部 B 点向博学楼走 15 米到达 C 点, 在 C 点测得博学楼顶部 E 的仰角为 42° , 求博学楼 DE



(1) 当 $a > 0$ 时, 请计算: $(2a) \otimes (2a) =$ _____;

【探究运算律】

对正实数 a, b , 运算 “ $\otimes$ ” 是否满足交换律 $a \otimes b = b \otimes a$?

$$\because a \otimes b = \frac{ab}{a+b},$$

$$b \otimes a = \frac{ba}{b+a},$$

$$\therefore a \otimes b = b \otimes a.$$

$\therefore$ 运算 “ $\otimes$ ” 满足交换律 $a \otimes b = b \otimes a$.

(2) 对正实数 a, b, c , 运算 “ $\otimes$ ” 是否满足结合律 $(a \otimes b) \otimes c = a \otimes (b \otimes c)$? 请说明理由;

【应用新运算】

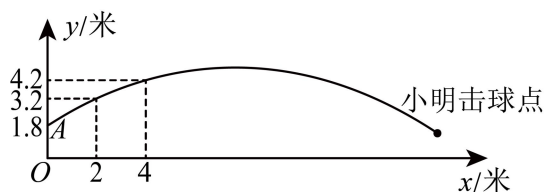
(3) 如图, 正方形 $ABCD$ 是由四个全等的直角三角形和中间的小正方形 $EFGH$ 拼成, $AF = a$, $BF = b$, 且 $a > b$. 若正方形 $ABCD$ 与正方形 $EFGH$ 的面积分别为 26 和 16, 则 $(2a) \otimes b \otimes (2a)$ 的值为_____.

24. 小磊和小明练习打网球. 在一次击球过程中, 小磊从点 O 正上方 1.8 米的 A 点将球击出.

信息一: 在如图所示的平面直角坐标系中, O 为原点, OA 在 y 轴上, 球的运动路线可以看作是二次函数 $y = ax^2 + bx + 1.8$ (a, b 为常数) 图象的一部分, 其中 y (米) 是球的高度, x (米) 是球和原点的水平距离, 图象经过点 $(2, 3.2)$, $(4, 4.2)$.

信息二: 球和原点的水平距离 x (米) 与时间 t (秒) ($0 \leq t \leq 1.6$) 之间近似满足一次函数关系, 部分数据如下:

t (秒)	0	0.4	0.6	...
x (米)	0	4	6	...



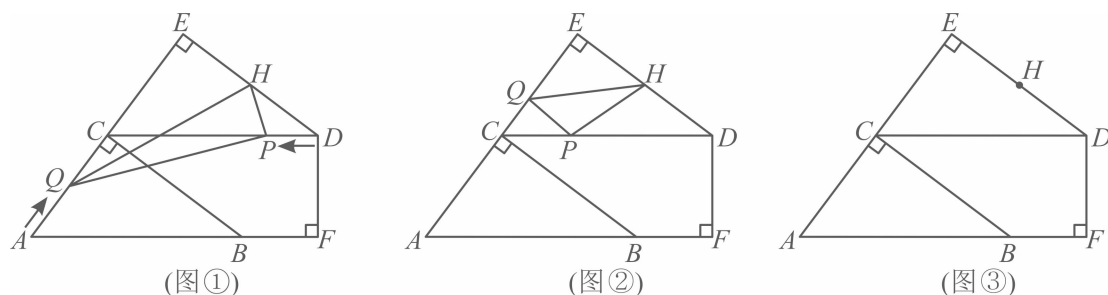
(1) 求 y 与 x 的函数关系式;

(2) 网球被击出后经过多长时间达到最大高度? 最大高度是多少?

(3) 当 t 为 1.6 秒时, 小明将球击回, 球在第一象限的运动路线可以看作是二次函数 $y = -0.02x^2 + px + m$ (p, m 为常数) 图象的一部分, 其中 y (米) 是球的高度, x (米) 是球和原点的水平距离. 当网球所在点的横坐标 x 为 2, 纵坐标 y 大于等于 1.8 时, p 的取值范围为_____ (直接写出结果).

25. 如图①, 在 $\text{Rt}\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $AC = 6\text{cm}$, $BC = 8\text{cm}$, 将 $\text{Rt}\triangle ABC$ 沿 AC 方向平移 6cm , 得到 $\text{Rt}\triangle CDE$, 过点 D 作 $DF \perp AB$, 交 AB 的延长线于点 F , H 为 DE 的中点. 点 P 从点 D 出发, 沿 DC 方向匀速运动, 速度为 1cm/s ; 同时, 点 Q 从点 A 出发, 沿 AE 方向匀速运动, 速度为 1.2cm/s . 连接 PQ , QH , PH . 设运动时间为 t (s) ($0 < t < 10$).

解答下列问题:



(1) 当 $HP \parallel DF$ 时, 求 t 的值;

(2) 如图②, 当 $5 < t < 10$ 时, 设 $\triangle PQH$ 的面积为 S (cm^2), 求 S 与 t 之间的函数关系式;

(3) 当 $0 < t < 5$ 时, 是否存在某一时刻 t , 使 $\triangle PQH$ 是直角三角形? 若存在, 求出 t 的值; 若不存在, 请说明理由.