

2024 年天津市初中学业水平考试试卷

数学

本试卷分为第 I 卷（选择题）、第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷为第 1 页至第 3 页，第 II 卷为第 4 页至第 8 页。试卷满分 120 分。考试时间 100 分钟。

答卷前，请务必将自己的姓名、考生号、考点校、考场号、座位号填写在“答题卡”上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答题时，务必将答案涂写在“答题卡”上，答案答在试卷上无效。考试结束后，将本试卷和“答题卡”一并交回。

祝你考试顺利!

第 I 卷

注意事项:

1. 每题选出答案后，用 2B 铅笔把“答题卡”上对应题目的答案标号的信息点涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号的信息点。

2. 本卷共 12 题，共 36 分。

一、选择题（本大题共 12 小题，每小题 3 分，共 36 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1. 计算 $3 - (-3)$ 的结果是 ()

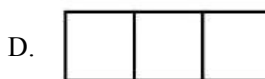
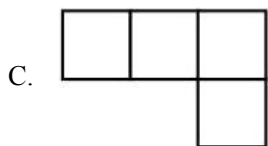
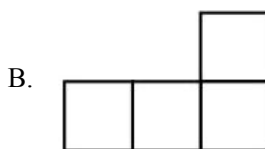
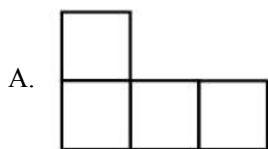
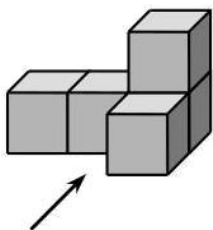
A. 6

B. 3

C. 0

D. -6

2. 下图是一个由 5 个相同的正方体组成的立体图形，它的主视图是 ()



3. 估算 $\sqrt{10}$ 的值在 ()

A. 1 和 2 之间

B. 2 和 3 之间

C. 3 和 4 之间

D. 4 和 5 之间

4. 在一些美术字中，有的汉字是轴对称图形。下面 4 个汉字中，可以看作是轴对称图形的是 ()

A. 知 B. 物 C. 由 D. 学

5. 据 2024 年 4 月 18 日《天津日报》报道，天津市组织开展了第 43 届“爱鸟周”大型主题宣传活动。据统计，今春过境我市候鸟总数已超过 800000 只。将数据 800000 用科学记数法表示应为（ ）

- A. 0.08×10^7 B. 0.8×10^6 C. 8×10^5 D. 80×10^4

6. $\sqrt{2}\cos 45^\circ - 1$ 的值等于（ ）

- A. 0 B. 1 C. $\frac{\sqrt{2}}{2} - 1$ D. $\sqrt{2} - 1$

7. 计算 $\frac{3x}{x-1} - \frac{3}{x-1}$ 的结果等于（ ）

- A. 3 B. x C. $\frac{x}{x-1}$ D. $\frac{3}{x^2-1}$

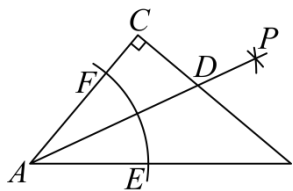
8. 若点 $A(x_1, -1)$, $B(x_2, 1)$, $C(x_3, 5)$ 都在反比例函数 $y = \frac{5}{x}$ 的图象上，则 x_1, x_2, x_3 的大小关系是（ ）

- A. $x_1 < x_2 < x_3$ B. $x_1 < x_3 < x_2$
C. $x_3 < x_2 < x_1$ D. $x_2 < x_1 < x_3$

9. 《孙子算经》是我国古代著名的数学典籍，其中有一道题：“今有木，不知长短。引绳度之，余绳四尺五寸；屈绳度之，不足一尺。木长几何？”意思是：用一根绳子去量一根长木，绳子还剩余 4.5 尺；将绳子对折再量长木，长木还剩余 1 尺。问木长多少尺？设木长 x 尺，绳子长 y 尺，则可以列出的方程组为（ ）

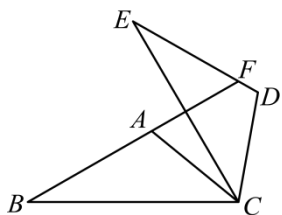
- A. $\begin{cases} y - x = 4.5 \\ x - 0.5y = 1 \end{cases}$ B. $\begin{cases} y - x = 4.5 \\ x + 0.5y = 1 \end{cases}$
C. $\begin{cases} x + y = 4.5 \\ x - y = 1 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x + y = 4.5 \\ y - x = 1 \end{cases}$

10. 如图， $\text{Rt}\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$, $\angle B = 40^\circ$ ，以点 A 为圆心，适当长为半径画弧，交 AB 于点 E，交 AC 于点 F；再分别以点 E, F 为圆心，大于 $\frac{1}{2}EF$ 的长为半径画弧，两弧（所在圆的半径相等）在 $\angle BAC$ 的内部相交于点 P；画射线 AP，与 BC 相交于点 D，则 $\angle ADC$ 的大小为（ ）



- A. 60° B. 65° C. 70° D. 75°

11. 如图, $\triangle ABC$ 中, $\angle B = 30^\circ$, 将 $\triangle ABC$ 绕点 C 顺时针旋转 60° 得到 $\triangle DEC$, 点 A, B 的对应点分别为 D, E , 延长 BA 交 DE 于点 F , 下列结论一定正确的是 ()



- A. $\angle ACB = \angle ACD$
C. $AB = EF$
- B. $AC \parallel DE$
D. $BF \perp CE$

12. 从地面竖直向上抛出一小球, 小球的高度 h (单位: m) 与小球的运动时间 t (单位: s) 之间的关系式是 $h = 30t - 5t^2$ ($0 \leq t \leq 6$). 有下列结论:

- ①小球从抛出到落地需要 6 s ；
- ②小球运动中的高度可以是 30 m ；
- ③小球运动 2 s 时的高度小于运动 5 s 时的高度。

其中, 正确结论的个数是 ()

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

2024 年天津市初中学业水平考试试卷

数学

第 II 卷

注意事项:

1. 用黑色字迹的签字笔将答案写在“答题卡”上(作图可用 2B 铅笔).
2. 本卷共 13 题, 共 84 分.

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

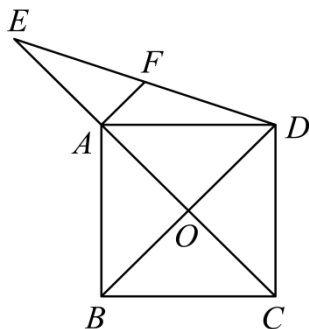
13. 不透明袋子中装有 10 个球，其中有 3 个绿球、4 个黑球、3 个红球，这些球除颜色外无其他差别. 从袋子中随机取出 1 个球，则它是绿球的概率为_____.

14. 计算 $x^8 \div x^6$ 的结果为_____.

15. 计算 $(\sqrt{11}-1)(\sqrt{11}+1)$ 的结果为_____.

16. 若正比例函数 $y = kx$ (k 是常数, $k \neq 0$) 的图象经过第一、第三象限, 则 k 的值可以是_____ (写出一个即可).

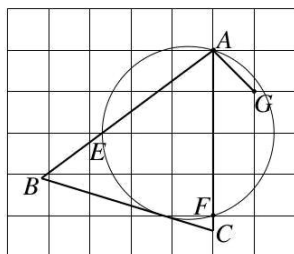
17. 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 $3\sqrt{2}$, 对角线 AC, BD 相交于点 O , 点 E 在 CA 的延长线上, $OE = 5$, 连接 DE .



(1) 线段 AE 的长为_____;

(2) 若 F 为 DE 的中点, 则线段 AF 的长为_____.

18. 如图, 在每个小正方形的边长为 1 的网格中, 点 A, F, G 均在格点上.



(1) 线段 AG 的长为_____;

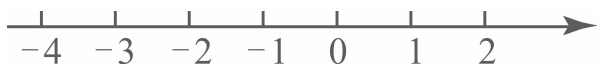
(2) 点 E 在水平网格线上, 过点 A, E, F 作圆, 经过圆与水平网格线的交点作切线, 分别与 AE, AF 的延长线相交于点 B, C , $\triangle ABC$ 中, 点 M 在边 BC 上, 点 N 在边 AB 上, 点 P 在边 AC 上. 请用无刻度的直尺, 在如图所示的网格中, 画出点 M, N, P , 使 $\triangle MNP$ 的周长最短, 并简要说明点 M, N, P 的位置是如何找到的 (不要求证明) _____.

三、解答题 (本大题共 7 小题, 共 66 分. 解答应写出文字说明, 演算步骤或推理过程)

19. 解不等式组 $\begin{cases} 2x+1 \leq 3 \text{ ①} \\ 3x-1 \geq x-7 \text{ ②} \end{cases}$.

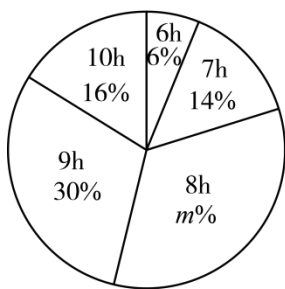
请结合题意填空, 完成本题的解答.

- (1) 解不等式①, 得_____;
- (2) 解不等式②, 得_____;
- (3) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来:

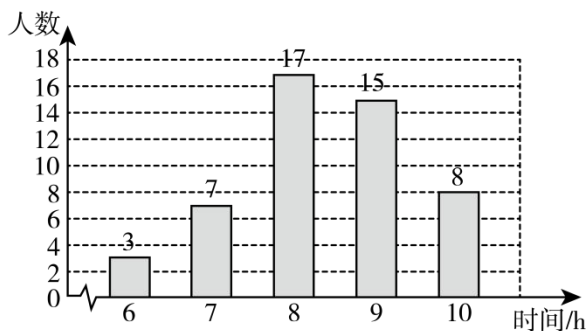


- (4) 原不等式组的解集为_____.

20. 为了解某校八年级学生每周参加科学教育的时间 (单位: h), 随机调查了该校八年级 a 名学生, 根据统计的结果, 绘制出如下的统计图①和图②.



图①

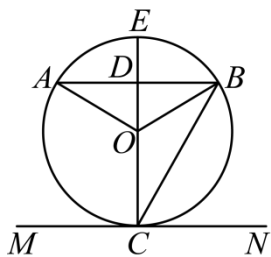


图②

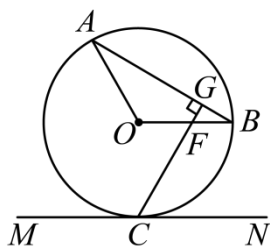
请根据相关信息, 解答下列问题:

- (1) 填空: a 的值为_____, 图①中 m 的值为_____, 统计的这组学生每周参加科学教育的时间数据的众数和中位数分别为_____和_____;
- (2) 求统计的这组学生每周参加科学教育的时间数据的平均数;
- (3) 根据样本数据, 若该校八年级共有学生 500 人, 估计该校八年级学生每周参加科学教育的时间是 9 h 的人数约为多少?

21. 已知 $\triangle AOB$ 中, $\angle ABO = 30^\circ$, AB 为 $\odot O$ 的弦, 直线 MN 与 $\odot O$ 相切于点 C .



图①



图②

- (1) 如图①, 若 $AB \parallel MN$, 直径 CE 与 AB 相交于点 D , 求 $\angle AOB$ 和 $\angle BCE$ 的大小;
- (2) 如图②, 若 $OB \parallel MN$, $CG \perp AB$, 垂足为 G , CG 与 OB 相交于点 F , $OA = 3$, 求线段 OF 的长.
22. 综合与实践活动中, 要用测角仪测量天津海河上一座桥的桥塔 AB 的高度 (如图①). 某学习小组设计了一个方案: 如图②, 点 C, D, E 依次在同一条水平直线上, $DE = 36$ m, $EC \perp AB$, 垂足为 C . 在 D 处

测得桥塔顶部 B 的仰角 ($\angle CDB$) 为 45° ，测得桥塔底部 A 的俯角 ($\angle CDA$) 为 6° ，又在 E 处测得桥塔顶部 B 的仰角 ($\angle CEB$) 为 31° 。



图 ①

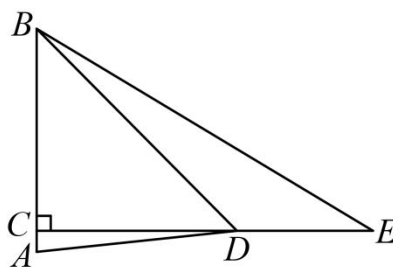
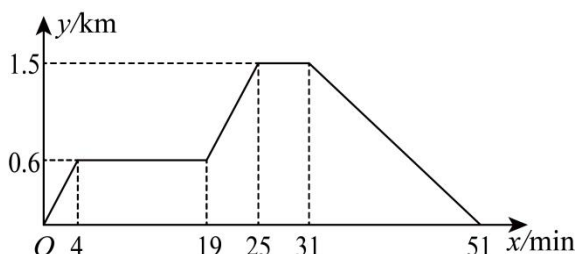


图 ②

(1) 求线段 CD 的长 (结果取整数)；

(2) 求桥塔 AB 的高度 (结果取整数). 参考数据: $\tan 31^\circ \approx 0.6, \tan 6^\circ \approx 0.1$.

23. 已知张华的家、画社、文化广场依次在同一条直线上，画社离家 0.6 km ，文化广场离家 1.5 km 。张华从家出发，先匀速骑行了 4 min 到画社，在画社停留了 15 min ，之后匀速骑行了 6 min 到文化广场，在文化广场停留 6 min 后，再匀速步行了 20 min 返回家。下面图中 x 表示时间， y 表示离家的距离。图象反映了这个过程中张华离家的距离与时间之间的对应关系。



请根据相关信息，回答下列问题：

(1) ①填表：

张华离开家的时间 /min	1	4	13	30
张华离家的距离/km		0.6		

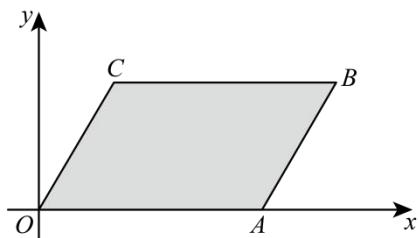
②填空：张华从文化广场返回家的速度为 _____ km/min ；

③当 $0 \leq x \leq 25$ 时，请直接写出张华离家的距离 y 关于时间 x 的函数解析式；

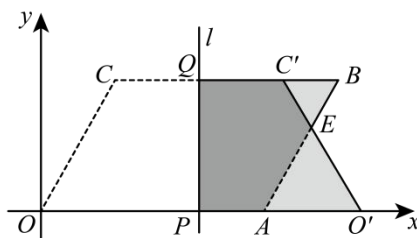
(2) 当张华离开家 8 min 时，他的爸爸也从家出发匀速步行了 20 min 直接到达了文化广场，那么从画社

到文化广场的途中($0.6 < y < 1.5$)两人相遇时离家的距离是多少? (直接写出结果即可)

24. 将一个平行四边形纸片 $OABC$ 放置在平面直角坐标系中, 点 $O(0,0)$, 点 $A(3,0)$, 点 B, C 在第一象限, 且 $OC = 2, \angle AOC = 60^\circ$.



图①



图②

(1) 填空: 如图①, 点 C 的坐标为 _____, 点 B 的坐标为 _____;

(2) 若 P 为 x 轴的正半轴上一动点, 过点 P 作直线 $l \perp x$ 轴, 沿直线 l 折叠该纸片, 折叠后点 O 的对应点 O' 落在 x 轴的正半轴上, 点 C 的对应点为 C' . 设 $OP = t$.

①如图②, 若直线 l 与边 CB 相交于点 Q , 当折叠后四边形 $PO'C'Q$ 与 $\square OABC$ 重叠部分为五边形时, $O'C'$ 与 AB 相交于点 E . 试用含有 t 的式子表示线段 BE 的长, 并直接写出 t 的取值范围;

②设折叠后重叠部分的面积为 S , 当 $\frac{2}{3} \leq t \leq \frac{11}{4}$ 时, 求 S 的取值范围 (直接写出结果即可).

25. 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 为常数, $a > 0$) 的顶点为 P , 且 $2a + b = 0$, 对称轴与 x 轴相交于点 D , 点 $M(m, 1)$ 在抛物线上, $m > 1$, O 为坐标原点.

(1) 当 $a = 1, c = -1$ 时, 求该抛物线顶点 P 的坐标;

(2) 当 $OM = OP = \frac{\sqrt{13}}{2}$ 时, 求 a 的值;

(3) 若 N 是抛物线上的点, 且点 N 在第四象限, $\angle MDN = 90^\circ$, $DM = DN$, 点 E 在线段 MN 上, 点 F 在线段 DN 上, $NE + NF = \sqrt{2}DM$, 当 $DE + MF$ 取得最小值为 $\sqrt{15}$ 时, 求 a 的值.