

2021 年天津市初中毕业生学业考试试卷数学

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 $(-5) \times 3$ 的结果等于 ()

- A. -2 B. 2 C. -15 D. 15

2. $\tan 30^\circ$ 的值等于 ()

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

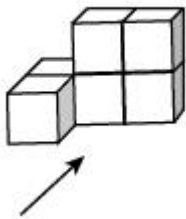
3. 据 2021 年 5 月 12 日《天津日报》报道, 第七次全国人口普查数据公布, 普查结果显示, 全国人口共 141178 万人. 将 141178 用科学记数法表示应为 ()

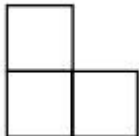
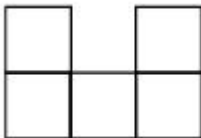
- A. 0.141178×10^6 B. 1.41178×10^5 C. 14.1178×10^4 D. 141.178×10^3

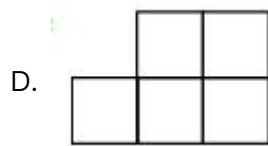
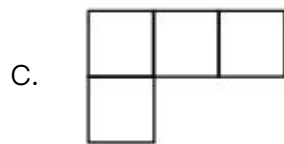
4. 在一些美术字中, 有的汉字是轴对称图形. 下面 4 个汉字中, 可以看作是轴对称图形的是 ()

- A. 山 B. 河 C. 岁 D. 月

5. 如图是一个由 6 个相同的正方体组成的立体图形, 它的主视图是 ()



- A.  B. 



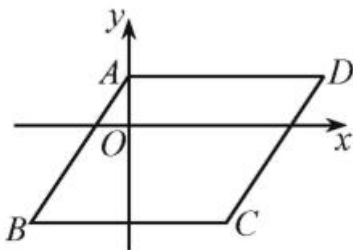
6. 估算 $\sqrt{17}$ 的值在()

- A. 2 和 3 之间 B. 3 和 4 之间 C. 4 和 5 之间 D. 5 和 6 之间

7. 方程组 $\begin{cases} x+y=2 \\ 3x+y=4 \end{cases}$ 的解是 ()

- A. $\begin{cases} x=0 \\ y=2 \end{cases}$ B. $\begin{cases} x=1 \\ y=1 \end{cases}$ C. $\begin{cases} x=2 \\ y=-2 \end{cases}$ D. $\begin{cases} x=3 \\ y=-3 \end{cases}$

8. 如图, $\square ABCD$ 的顶点 A, B, C 的坐标分别是 $(0,1), (-2,-2), (2,-2)$, 则顶点 D 的坐标是 ()



- A. $(-4,1)$ B. $(4,-2)$ C. $(4,1)$ D. $(2,1)$

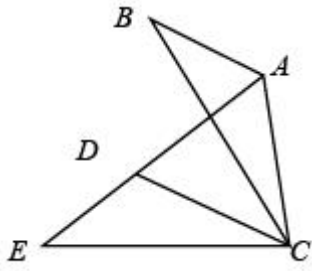
9. 计算 $\frac{3a}{a-b} - \frac{3b}{a-b}$ 的结果是 ()

- A. 3 B. $3a+3b$ C. 1 D. $\frac{6a}{a-b}$

10. 若点 $A(-5, y_1), B(1, y_2), C(5, y_3)$ 都在反比例函数 $y = -\frac{5}{x}$ 的图象上, 则 y_1, y_2, y_3 的大小关系是 ()

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

11. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $\angle BAC = 120^\circ$, 将 $\triangle ABC$ 绕点 C 逆时针旋转得到 $\triangle DEC$, 点 A, B 的对应点分别为 D, E , 连接 AD . 当点 A, D, E 在同一条直线上时, 下列结论一定正确的是 ()



- A. $\angle ABC = \angle ADC$ B. $CB = CD$ C. $DE + DC = BC$ D. $AB \parallel CD$

12. 已知抛物线 $y = ax^2 + bx + c$ (a, b, c 是常数, $a \neq 0$) 经过点 $(-1, -1), (0, 1)$, 当 $x = -2$ 时, 与其对应的函数值 $y > 1$. 有下列结论: ① $abc > 0$; ② 关于 x 的方程 $ax^2 + bx + c - 3 = 0$ 有两个不等的实数根; ③ $a + b + c > 7$. 其中, 正确结论的个数是 ()

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

二、填空题 (本大题共 6 小题, 每小题 3 分, 共 18 分)

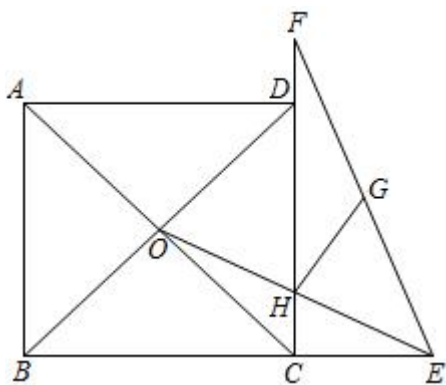
13. 计算 $4a + 2a - a$ 的结果等于_____.

14. 计算 $(\sqrt{10} + 1)(\sqrt{10} - 1)$ 的结果等于_____.

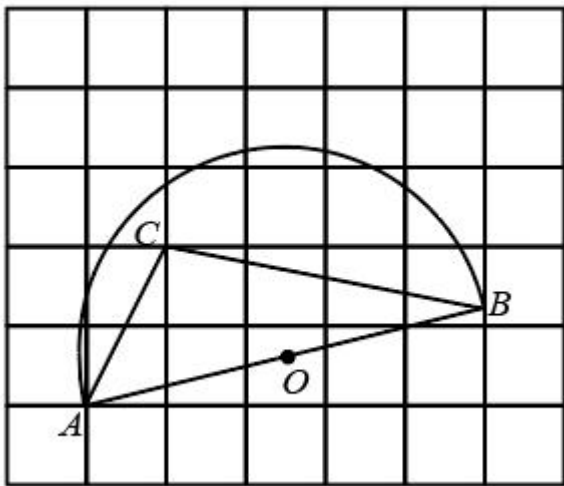
15. 不透明袋子中装有 7 个球, 其中有 3 个红球, 4 个黄球, 这些球除颜色外无其他差别, 从袋子中随机取出 1 个球, 则它是红球的概率是_____.

16. 将直线 $y = -6x$ 向下平移 2 个单位长度, 平移后直线的解析式为_____.

17. 如图, 正方形 $ABCD$ 的边长为 4, 对角线 AC, BD 相交于点 O , 点 E, F 分别在 BC, CD 的延长线上, 且 $CE = 2, DF = 1$, G 为 EF 的中点, 连接 OE , 交 CD 于点 H , 连接 GH , 则 GH 的长为_____.



18. 如图, 在每个小正方形的边长为 1 的网格中, $\triangle ABC$ 的顶点 A, C 均落在格点上, 点 B 在网格线上.



(I) 线段 AC 的长等于_____;

(II) 以 AB 为直径的半圆的圆心为 O ，在线段 AB 上有一点 P ，满足 $AP = AC$ ，请用无刻度的直尺，在如图所示的网格中，画出点 P ，并简要说明点 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）

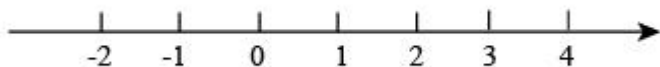
19. 解不等式组
$$\begin{cases} x + 4 \geq 3, & \text{①} \\ 6x \leq 5x + 3. & \text{②} \end{cases}$$

请结合题意填空，完成本题的解答．

(I) 解不等式①，得_____;

(II) 解不等式②，得_____;

(III) 把不等式①和②的解集在数轴上表示出来:



(IV) 原不等式组的解集为_____.

20. 某社区为了增强居民节约用水的意识，随机调查了部分家庭一年的月均用水量（单位： t ）.

根据调查结果，绘制出如下的统计图①和图②.

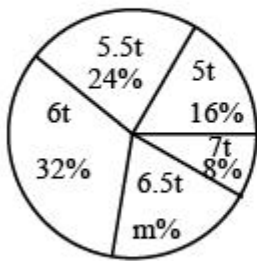


图1

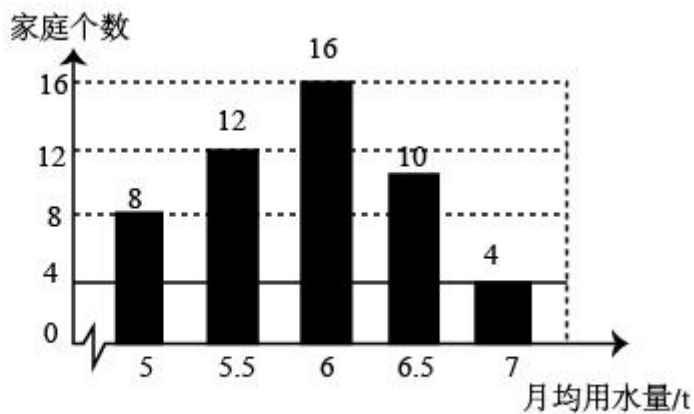


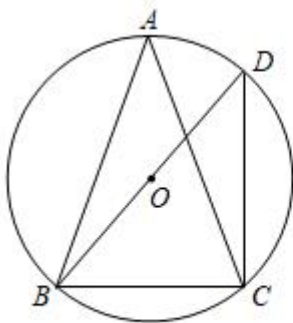
图2

请根据相关信息，解答下列问题：

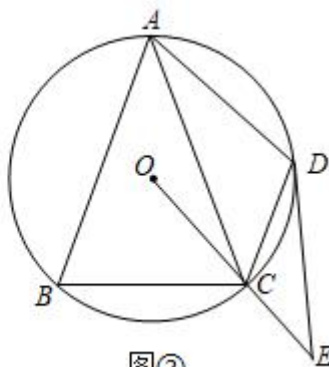
(I) 本次接受调查的家庭个数为_____，图①中 m 的值为_____；

(II) 求统计的这组月均用水量数据的平均数、众数和中位数。

21. 已知 $\triangle ABC$ 内接于 $\odot O$, $AB = AC$, $\angle BAC = 42^\circ$, 点 D 是 $\odot O$ 上一点。



图①

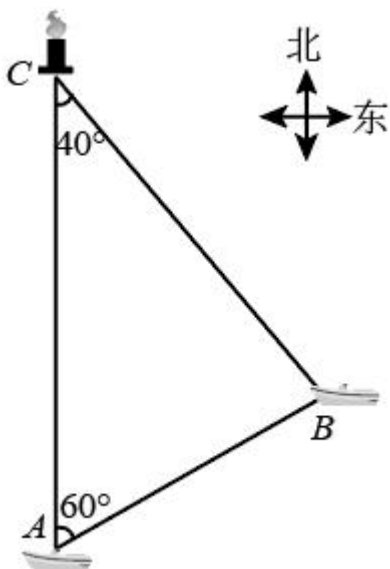


图②

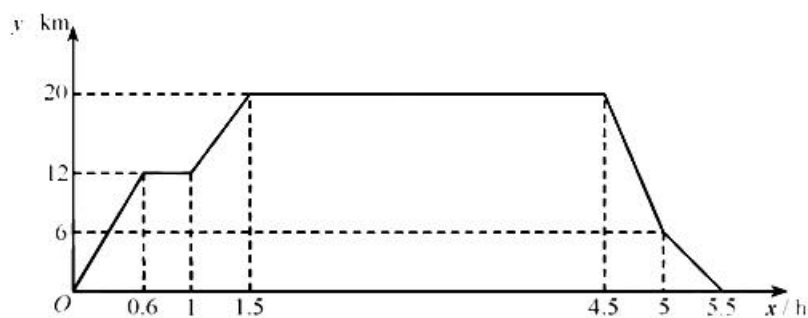
(I) 如图①，若 BD 为 $\odot O$ 的直径，连接 CD ，求 $\angle DBC$ 和 $\angle ACD$ 的大小；

(II) 如图②，若 $CD \parallel BA$ ，连接 AD ，过点 D 作 $\odot O$ 的切线，与 OC 的延长线交于点 E ，求 $\angle E$ 的大小。

22. 如图，一艘货船在灯塔 C 的正南方向，距离灯塔 257 海里的 A 处遇险，发出求救信号。一艘救生船位于灯塔 C 的南偏东 40° 方向上，同时位于 A 处的北偏东 60° 方向上的 B 处，救生船接到求救信号后，立即前往救援。求 AB 的长 (结果取整数)。参考数据: $\tan 40^\circ \approx 0.84$, $\sqrt{3}$ 取 1.73。



23. 在“看图说故事”活动中，某学习小组结合图象设计了一个问题情境.



已知学校、书店、陈列馆依次在同一条直线上，书店离学校12km，陈列馆离学校20km. 李华从学校出发，匀速骑行0.6h到达书店；在书店停留0.4h后，匀速骑行0.5h到达陈列馆；在陈列馆参观学习一段时间，然后回学校；回学校途中，匀速骑行0.5h后减速，继续匀速骑行回到学校. 给出的图象反映了这个过程中李华离学校的距离 y km 与离开学校的时间 x h 之间的对应关系.

请根据相关信息，解答下列问题：

(I) 填表

离开学校的时间/h	0.1	0.5	0.8	1	3
离学校的距离/km	2			12	

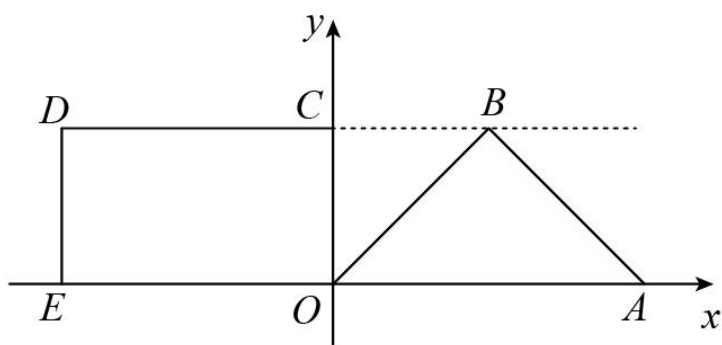
(II) 填空：

- ①书店到陈列馆的距离为_____km；
- ②李华在陈列馆参观学的时间为_____h；
- ③李华从陈列馆回学校途中，减速前的骑行速度为_____km/h；

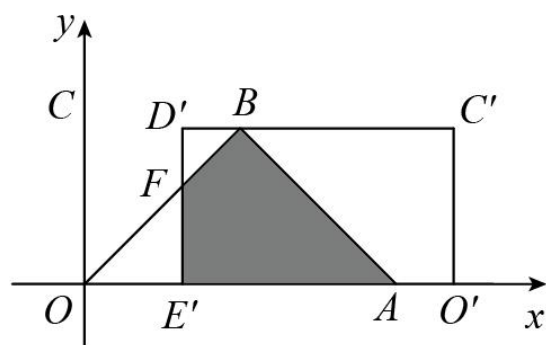
④当李华离学校的距离为4km时，他离开学校的时间为_____h.

(Ⅲ) 当 $0 \leq x \leq 1.5$ 时，请直接写出 y 关于 x 的函数解析式.

24. 在平面直角坐标系中， O 为原点， $\triangle OAB$ 是等腰直角三角形， $\angle OBA = 90^\circ$, $BO = BA$ ，顶点 $A(4,0)$ ，点 B 在第一象限，矩形 $OCDE$ 的顶点 $E(-\frac{7}{2}, 0)$ ，点 C 在 y 轴的正半轴上，点 D 在第二象限，射线 DC 经过点 B .



图①



图②

(I) 如图①，求点 B 的坐标；

(II) 将矩形 $OCDE$ 沿 x 轴向右平移，得到矩形 $O'C'D'E'$ ，点 O, C, D, E 的对应点分别为 O', C', D', E' ，设 $OO' = t$ ，矩形 $O'C'D'E'$ 与 $\triangle OAB$ 重叠部分的面积为 S .

①如图②，当点 E' 在 x 轴正半轴上，且矩形 $O'C'D'E'$ 与 $\triangle OAB$ 重叠部分为四边形时， $D'E'$ 与 OB 相交于点 F ，试用含有 t 的式子表示 S ，并直接写出 t 的取值范围；

②当 $\frac{5}{2} \leq t \leq \frac{9}{2}$ 时，求 S 的取值范围（直接写出结果即可）.

25. 已知抛物线 $y = ax^2 - 2ax + c$ (a, c 为常数， $a \neq 0$) 经过点 $C(0, -1)$ ，顶点为 D .

(I) 当 $a = 1$ 时，求该抛物线的顶点坐标；

(II) 当 $a > 0$ 时，点 $E(0, 1+a)$ ，若 $DE = 2\sqrt{2}DC$ ，求该抛物线的解析式；

(III) 当 $a < -1$ 时，点 $F(0, 1-a)$ ，过点 C 作直线 l 平行于 x 轴， $M(m, 0)$ 是 x 轴上的动点， $N(m+3, -1)$ 是直线 l 上的动点. 当 a 为何值时， $FM + DN$ 的最小值为 $2\sqrt{10}$ ，并求此时点 M, N 的坐标.

