

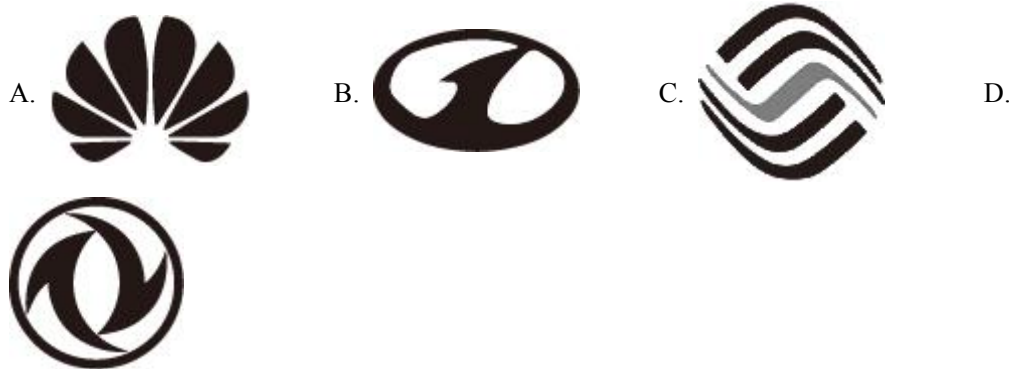
数学试题

一、选择题（本大题共有 8 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母代号填涂在答题卡相应位置上）

1. -3 的倒数是 ()

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

2. 下列图案中，是轴对称图形的是 ()



3. 2021 年 12 月 9 日，“天宫课堂”正式开课，我国航天员在中国空间站首次进行太空授课，本次授课结束时，网络在线观看人数累计超过 14600000 人次．把“14600000”用科学记数法表示为 ()

- A. 0.146×10^8 B. 1.46×10^7 C. 14.6×10^6 D. 146×10^5

4. 在体育测试中，7 名女生仰卧起坐的成绩如下（次/分钟）：38，42，42，45，43，45，45，则这组数据的众数是 ()

- A. 38 B. 42 C. 43 D. 45

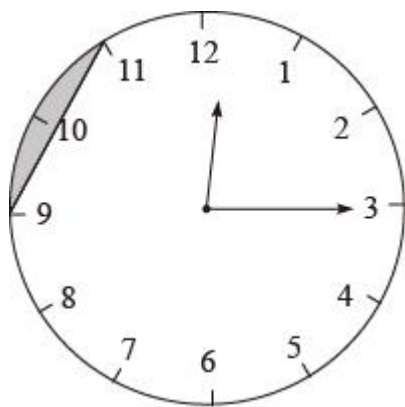
5. 函数 $y = \sqrt{x-1}$ 中自变量 x 的取值范围是 ()

- A. $x \geq 1$ B. $x \geq 0$ C. $x \leq 0$ D. $x \leq 1$

6. $\triangle ABC$ 的三边长分别为 2，3，4，另有一个与它相似的三角形 DEF ，其最长边为 12，则 $\triangle DEF$ 的周长是 ()

- A. 54 B. 36 C. 27 D. 21

7. 如图，有一个半径为 2 的圆形时钟，其中每个刻度间的弧长均相等，过 9 点和 11 点的位置作一条线段，则钟面中阴影部分的面积为 ()



A. $\frac{2}{3}\pi - \frac{\sqrt{3}}{2}$

B. $\frac{2}{3}\pi - \sqrt{3}$

C. $\frac{4}{3}\pi - 2\sqrt{3}$

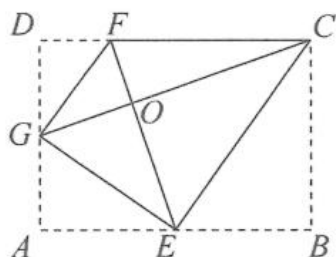
D.

$\frac{4}{3}\pi - \sqrt{3}$

8. 如图，将矩形 $ABCD$ 沿着 GE 、 EC 、 GF 翻折，使得点 A 、 B 、 D 恰好都落在点 O 处，且点 G 、 O 、 C 在同一条直线上，同时点 E 、 O 、 F 在另一条直线上。小炜同学得出以下结论：

① $GF \parallel EC$ ；② $AB = \frac{4\sqrt{3}}{5}AD$ ；③ $GE = \sqrt{6}DF$ ；④ $OC = 2\sqrt{2}OF$ ；⑤ $\triangle COF \sim \triangle CEG$ 。其中正

确的是（ ）



A. ①②③

B. ①③④

C. ①④⑤

D. ②③④

二、填空题（本大题共 8 小题，不需要写出解答过程，请把答案直接填写在答题卡相应位置上）

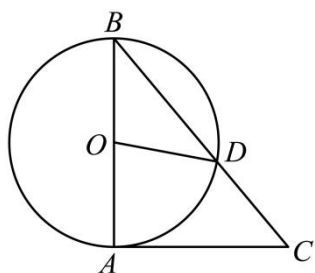
9. 计算： $2a + 3a =$ _____.

10. 已知 $\angle A$ 的补角是 60° ，则 $\angle A =$ _____°.

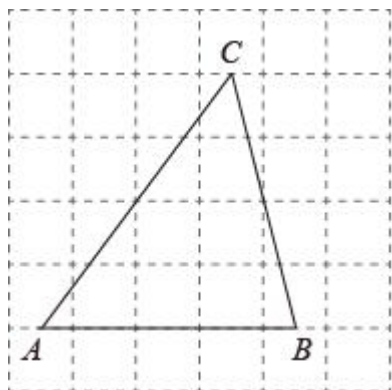
11. 写出一个在 1 到 3 之间的无理数：_____.

12. 若关于 x 的一元二次方程 $mx^2 + nx - 1 = 0$ ($m \neq 0$) 的一个解是 $x = 1$ ，则 $m + n$ 的值是_____.

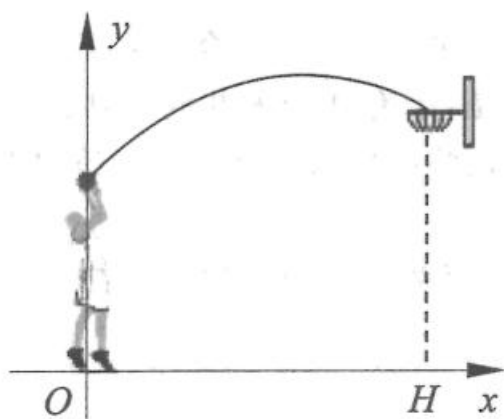
13. 如图， AB 是 $\odot O$ 的直径， AC 是 $\odot O$ 的切线， A 为切点，连接 BC ，与 $\odot O$ 交于点 D ，连接 OD 。若 $\angle AOD = 82^\circ$ ，则 $\angle C =$ _____°.



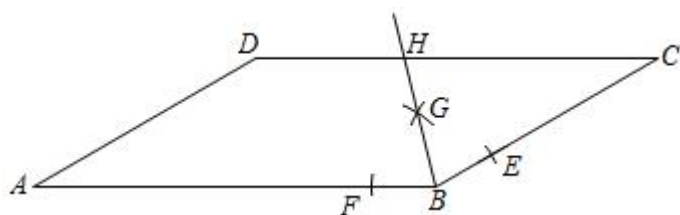
14. 如图，在 6×6 正方形网格中， $\triangle ABC$ 的顶点 A 、 B 、 C 都在网格线上，且都是小正方形边的中点，则 $\sin A =$ _____.



15. 如图，一位篮球运动员投篮，球沿抛物线 $y = -0.2x^2 + x + 2.25$ 运行，然后准确落入篮筐内，已知篮筐的中心离地面的高度为 3.05m ，则他距篮筐中心的水平距离 OH 是 _____ m .



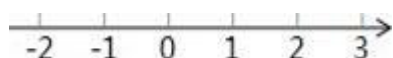
16. 如图，在 $\square ABCD$ 中， $\angle ABC = 150^\circ$. 利用尺规在 BC 、 BA 上分别截取 BE 、 BF ，使 $BE = BF$ ；分别以 E 、 F 为圆心，大于 $\frac{1}{2}EF$ 的长为半径作弧，两弧在 $\angle CBA$ 内交于点 G ；作射线 BG 交 DC 于点 H . 若 $AD = \sqrt{3} + 1$ ，则 BH 的长为 _____.



三、解答题（本大题共 11 小题，请在答题卡指定区域内作答，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： $(-10) \times \left(-\frac{1}{2}\right) - \sqrt{16} + 2022^0$.

18. 解不等式 $2x - 1 > \frac{3x - 1}{2}$ ，并把它的解集在数轴上表示出来.



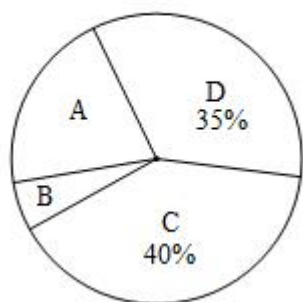
19. 化简： $\frac{1}{x-1} + \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 1}$.

20. 为落实国家“双减”政策，某校为学生开展了课后服务，其中在体育类活动中开设了四种运动项目： A 乒乓球， B 排球， C 篮球， D 跳绳. 为了解学生最喜欢哪一种运动项目，随机抽取部分学生进行调查（每位学生仅选一种），并将调查结果制成如下尚不完整的统计图表.

问卷情况统计表：

运动项目	人数
A 乒乓球	m
B 排球	10
C 篮球	80
D 跳绳	70

问卷情况扇形统计图



(1) 本次调查的样本容量是_____，统计表中 $m =$ _____；

(2) 在扇形统计图中, “B 排球” 对应的圆心角的度数是_____°;

(3) 若该校共有 2000 名学生, 请你估计该校最喜欢 “A 乒乓球” 的学生人数.

21. “石头、剪子、布” 是一个广为流传的游戏, 规则是: 甲、乙两人都做出 “石头” “剪子” “布” 3 种手势中的 1 种, 其中 “石头” 赢 “剪子”, “剪子” 赢 “布”, “布” 赢 “石头”, 手势相同不分输赢. 假设甲、乙两人每次都随意并且同时做出 3 种手势中的 1 种.

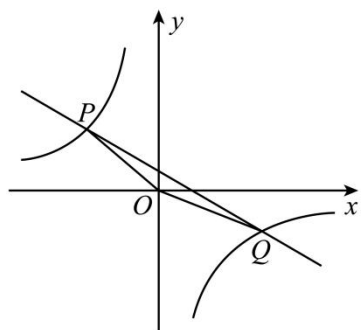
(1) 甲每次做出 “石头” 手势的概率为_____;

(2) 用画树状图或列表的方法, 求乙不输的概率.

22. 我国古代数学名著《九章算术》中有这样一个问题: “今有共买物, 人出八, 盈三; 人出七, 不足四. 问人数、物价各几何?” 其大意是: 今有几个人共同出钱购买一件物品. 每人出 8 钱, 剩余 3 钱; 每人出 7 钱, 还缺 4 钱. 问人数、物品价格各是多少? 请你求出以上问题中的人数和物品价格.

23. 如图, 在平面直角坐标系 xOy 中, 一次函数 $y = ax + b (a \neq 0)$ 的图像与反比例函数

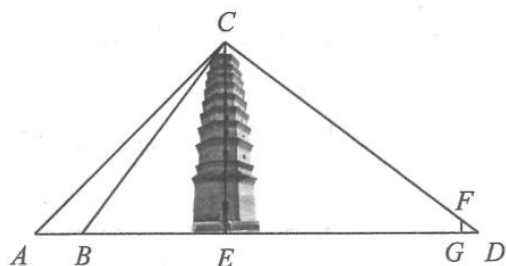
$y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图像交于 P 、 Q 两点. 点 $P(-4, 3)$, 点 Q 的纵坐标为 -2 .



(1) 求反比例函数与一次函数的表达式;

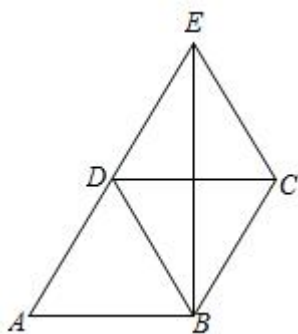
(2) 求 $\triangle POQ$ 的面积.

24. 我市的花果山景区大圣湖畔屹立着一座古塔——阿育王塔, 是苏北地区现存最高和最古老的宝塔. 小明与小亮要测量阿育王塔的高度, 如图所示, 小明在点 A 处测得阿育王塔最高点 C 的仰角 $\angle CAE = 45^\circ$, 再沿正对阿育王塔方向前进至 B 处测得最高点 C 的仰角 $\angle CBE = 53^\circ$, $AB = 10\text{m}$; 小亮在点 G 处竖立标杆 FG , 小亮的所在位置点 D 、标杆顶 F 、最高点 C 在一条直线上, $FG = 1.5\text{m}$, $GD = 2\text{m}$. (注: 结果精确到 0.01m , 参考数据: $\sin 53^\circ \approx 0.799$, $\cos 53^\circ \approx 0.602$, $\tan 53^\circ \approx 1.327$)



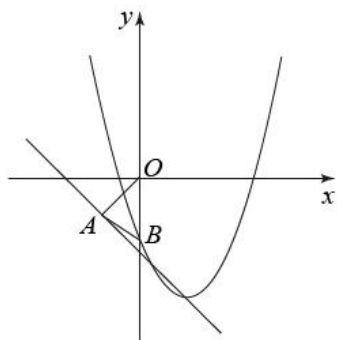
- (1) 求阿育王塔的高度 CE ；
 (2) 求小亮与阿育王塔之间的距离 ED 。

25. 如图，四边形 $ABCD$ 为平行四边形，延长 AD 到点 E ，使 $DE = AD$ ，且 $BE \perp DC$ 。



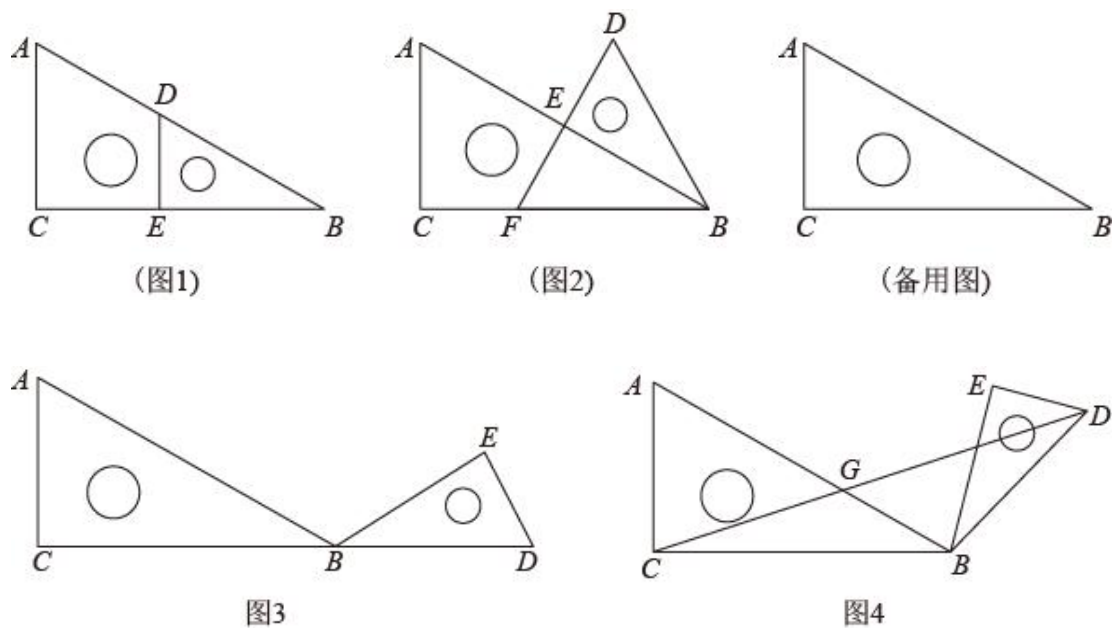
- (1) 求证：四边形 $DBCE$ 为菱形；
 (2) 若 $\triangle DBC$ 是边长为 2 的等边三角形，点 P 、 M 、 N 分别在线段 BE 、 BC 、 CE 上运动，求 $PM + PN$ 的最小值。

26. 已知二次函数 $y = x^2 + (m-2)x + m-4$ ，其中 $m > 2$ 。



- (1) 当该函数的图像经过原点 $O(0,0)$ ，求此时函数图像的顶点 A 的坐标；
 (2) 求证：二次函数 $y = x^2 + (m-2)x + m-4$ 的顶点在第三象限；
 (3) 如图，在 (1) 的条件下，若平移该二次函数的图像，使其顶点在直线 $y = -x - 2$ 上运动，平移后所得函数的图像与 y 轴的负半轴的交点为 B ，求 $\triangle AOB$ 面积的最大值。
27. 【问题情境】在一次数学兴趣小组活动中，小昕同学将一大一小两个三角板按照如图 1 所示的方式摆放。其中 $\angle ACB = \angle DEB = 90^\circ$ ， $\angle B = 30^\circ$ ， $BE = AC = 3$ 。

【问题探究】小昕同学将三角板 DEB 绕点 B 按顺时针方向旋转。



- (1) 如图 2, 当点 E 落在边 AB 上时, 延长 DE 交 BC 于点 F , 求 BF 的长.
- (2) 若点 C 、 E 、 D 在同一条直线上, 求点 D 到直线 BC 的距离.
- (3) 连接 DC , 取 DC 的中点 G , 三角板 DEB 由初始位置 (图 1), 旋转到点 C 、 B 、 D 首次在同一条直线上 (如图 3), 求点 G 所经过的路径长.
- (4) 如图 4, G 为 DC 的中点, 则在旋转过程中, 点 G 到直线 AB 的距离的最大值是_____.