

数学

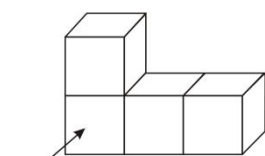
卷 I (选择题)

一、选择题 (本题有 10 小题, 请选出各题中唯一的正确选项, 不选、多选、错选, 均不得分)

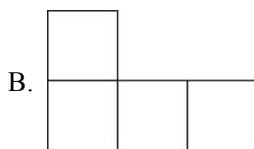
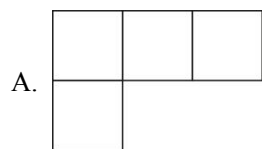
1. 若收入 3 元记为+3, 则支出 2 元记为 ()

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

2. 如图是由四个相同的小立方体搭成的几何体, 它的主视图是 ()



主视方向



D.

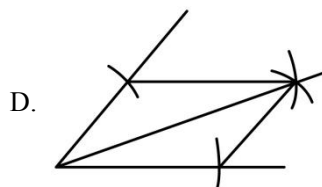
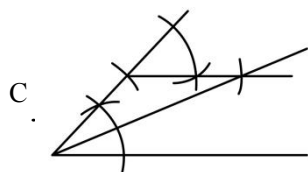
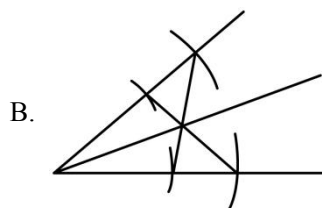
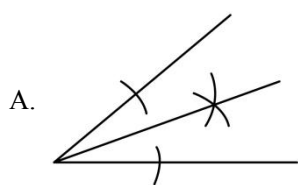


3. 根据有关部门测算, 2022 年春节假期 7 天, 全国国内旅游出游 251000000 人次. 数据 251000000 用科学记数法表示为 ()

- A. 2.51×10^8 B. 2.51×10^7 C. 25.1×10^7 D.

0.251×10^9

4. 用尺规作一个角的角平分线, 下列作法中错误的是 ()

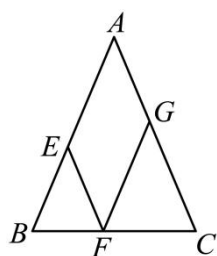


5. 估计 $\sqrt{6}$ 的值在 ()

- A. 4 和 5 之间 B. 3 和 4 之间 C. 2 和 3 之间 D. 1 和 2 之间

6. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC = 8$, 点 E, F, G 分别在边 AB, BC, AC 上, $EF \parallel AC$,

$GF \parallel AB$ ，则四边形 $AEFG$ 的周长是 ()



- A. 32 B. 24 C. 16 D. 8

7. A , B 两名射击运动员进行了相同次数的射击，下列关于他们射击成绩的平均数和方差的描述中，能说明 A 成绩较好且更稳定的是 ()

- A. $\overline{x}_A > \overline{x}_B$ 且 $S_A^2 > S_B^2$. B. $\overline{x}_A > \overline{x}_B$ 且 $S_A^2 < S_B^2$.
C. $\overline{x}_A < \overline{x}_B$ 且 $S_A^2 > S_B^2$ D. $\overline{x}_A < \overline{x}_B$ 且 $S_A^2 < S_B^2$.

8. 上学期某班的学生都是双人同桌，其中 $\frac{1}{4}$ 男生与女生同桌，这些女生占全班女生的 $\frac{1}{5}$ ，

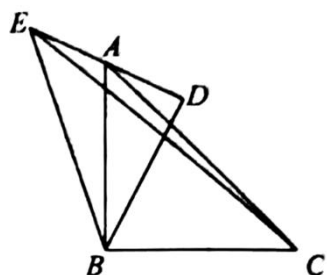
本学期该班新转入 4 个男生后，男女生刚好一样多，设上学期该班有男生 x 人，女生 y 人，

根据题意可得方程组为 ()

- A. $\begin{cases} x+4=y \\ \frac{x}{4}=\frac{y}{5} \end{cases}$ B. $\begin{cases} x+4=y \\ \frac{x}{5}=\frac{y}{4} \end{cases}$ C. $\begin{cases} x-4=y \\ \frac{x}{4}=\frac{y}{5} \end{cases}$ D.

$$\begin{cases} x-4=y \\ \frac{x}{5}=\frac{y}{4} \end{cases}$$

9. 如图，在 $Rt\triangle ABC$ 和 $Rt\triangle BDE$ 中， $\angle ABC = \angle BDE = 90^\circ$ ，点 A 在边 DE 的中点上，若 $AB = BC$ ， $DB = DE = 2$ ，连结 CE ，则 CE 的长为 ()



- A. $\sqrt{14}$ B. $\sqrt{15}$ C. 4 D. $\sqrt{17}$

10. 已知点 $A(a, b)$ ， $B(4, c)$ 在直线 $y = kx + 3$ (k 为常数， $k \neq 0$) 上，若 ab 的最大值为 9，则 c 的值为 ()

- A. $\frac{5}{2}$ B. 2 C. $\frac{3}{2}$ D. 1

卷 II (非选择题)

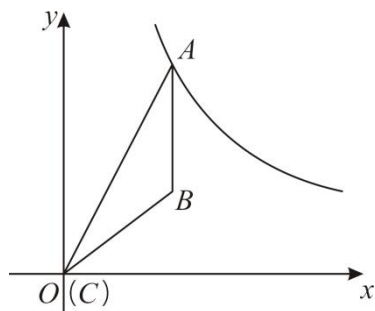
二、填空题 (本题有 6 小题)

11. 分解因式: $m^2 + m =$ _____.

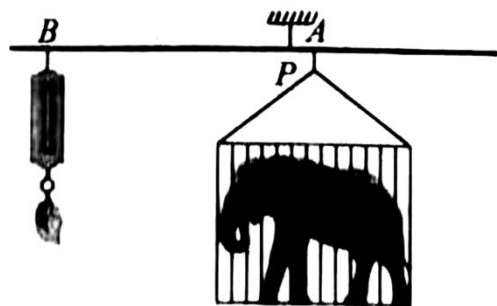
12. 正八边形的一个内角的度数是_____度.

13. 不透明的袋子中装有 5 个球, 其中有 3 个红球和 2 个黑球, 它们除颜色外都相同. 从袋子中随机取出 1 个球, 它是黑球的概率是_____.

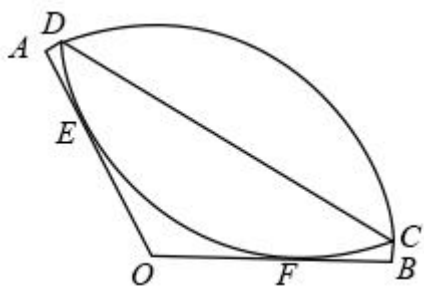
14. 如图, 在直角坐标系中, $\triangle ABC$ 的顶点 C 与原点 O 重合, 点 A 在反比例函数 $y = \frac{k}{x}$ ($k > 0$, $x > 0$) 的图象上, 点 B 的坐标为 $(4, 3)$, AB 与 y 轴平行, 若 $AB = BC$, 则 $k =$ _____.



15. 某动物园利用杠杆原理称象: 如图, 在点 P 处挂一根质地均匀且足够长的钢梁 (呈水平状态), 将装有大象的铁笼和弹簧秤 (秤的重力忽略不计) 分别悬挂在钢梁的点 A , B 处, 当钢梁保持水平时, 弹簧秤读数为 k (N). 若铁笼固定不动, 移动弹簧秤使 BP 扩大到原来的 n ($n > 1$) 倍, 且钢梁保持水平, 则弹簧秤读数为_____ (N) (用含 n , k 的代数式表示).



16. 如图, 在扇形 AOB 中, 点 C , D 在 $\widehat{AB}$ 上, 将 $\widehat{CD}$ 沿弦 CD 折叠后恰好与 OA , OB 相切于点 E , F . 已知 $\angle AOB = 120^\circ$, $OA = 6$, 则 $\widehat{EF}$ 的度数为_____; 折痕 CD 的长为_____.



三、解答题（本题有 8 小题）

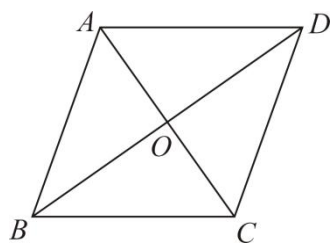
17. (1) 计算: $\sqrt[3]{8} - (\sqrt{3} - 1)^0$.

(2) 解不等式: $x + 8 < 4x - 1$.

18. 小惠自编一题: “如图, 在四边形 $ABCD$ 中, 对角线 AC , BD 交于点 O , $AC \perp BD$, $OB = OD$, 求证: 四边形 $ABCD$ 是菱形”, 并将自己的证明过程与同学小洁交流.

小惠:
证明: $\because AC \perp BD$, $OB = OD$,
 $\therefore AC$ 垂直平分 BD .
 $\therefore AB = AD$, $CB = CD$,
 $\therefore$ 四边形 $ABCD$ 是菱形.

小洁:
这个题目还缺少条件, 需要补充一个条件才能证明.



若赞同小惠的证法, 请在第一个方框内打“√”; 若赞成小洁的说法, 请你补充一个条件, 并证明.

19. 观察下面的等式: $\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$, $\frac{1}{3} = \frac{1}{4} + \frac{1}{12}$, $\frac{1}{4} = \frac{1}{5} + \frac{1}{20}$, ……

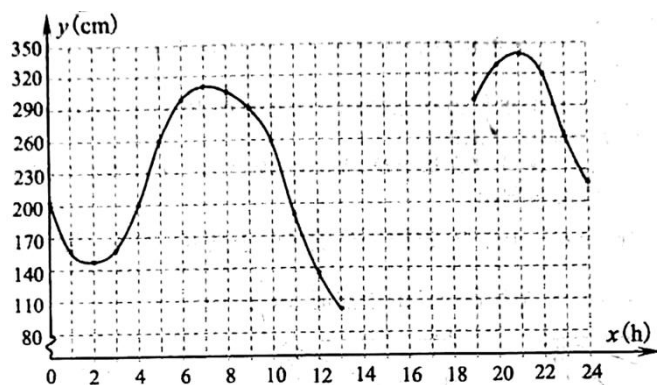
(1) 按上面的规律归纳出一个一般的结论 (用含 n 的等式表示, n 为正整数)

(2) 请运用分式的有关知识, 推理说明这个结论是正确的.

20. 6 月 13 日, 某港口的潮水高度 y (cm) 和时间 x (h) 的部分数据及函数图象如下:

x (h)	…	11	12	13	14	15	16	17	18
y (cm)	…	189	137	103	80	101	133	202	260

(数据来自某海洋研究所)



(1) 数学活动:

- ①根据表中数据, 通过描点、连线 (光滑曲线) 的方式补全该函数的图象.
- ②观察函数图象, 当 $x=4$ 时, y 的值为多少? 当 y 的值最大时, x 的值为多少?

(2) 数学思考:

请结合函数图象, 写出该函数的两条性质或结论.

(3) 数学应用:

根据研究, 当潮水高度超过 260 cm 时, 货轮能够安全进出该港口. 请问当天什么时间段适合货轮进出此港口?

21. 小华将一张纸对折后做成的纸飞机如图 1, 纸飞机机尾的横截面是一个轴对称图形, 其示意图如图 2. 已知 $AD = BE = 10\text{cm}$, $CD = CE = 5\text{cm}$, $AD \perp CD$, $BE \perp CE$, $\angle DCE = 40^\circ$. (结果精确到 0.1 cm, 参考数据: $\sin 20^\circ \approx 0.34$, $\cos 20^\circ \approx 0.94$, $\tan 20^\circ \approx 0.36$, $\sin 40^\circ \approx 0.64$, $\cos 40^\circ \approx 0.77$, $\tan 40^\circ \approx 0.84$)

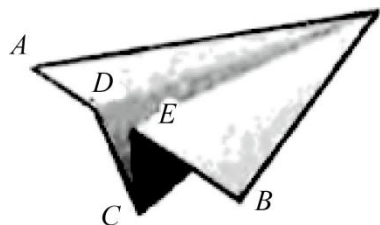


图 1

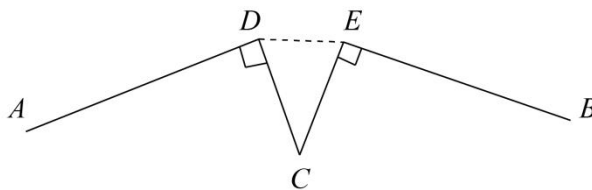


图 2

(1) 连结 DE , 求线段 DE 的长.

(2) 求点 A, B 之间的距离.

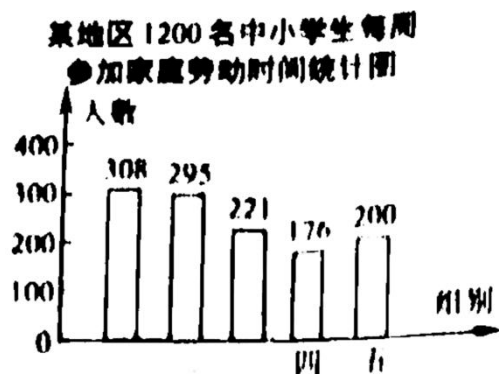
22. 某教育部门为了了解本地区中小學生参加家庭劳动时间的情况, 随机抽取该地区 1200 名中小學生进行问卷调查, 并将调查问卷 (部分) 和结果描述如下:

调查问卷 (部分)

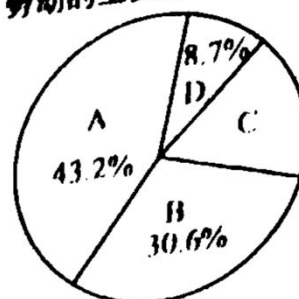
1. 你每周参加家庭劳动时间大约是_____h, 如果你每周参加家庭劳动时间不足 2h, 请回答第 2 个问题;

2. 影响你每周参加家庭劳动的主要原因是_____ (单选).

A. 没时间 B. 家长不舍得 C. 不喜欢 D. 其它



影响中小学生每周参加家庭劳动的主要原因统计图



中小学生每周参加家庭劳动时间 x (h) 分为 5 组: 第一组 ($0 \leq x < 0.5$), 第二组 ($0.5 \leq x < 1$), 第三组 ($1 \leq x < 1.5$), 第四组 ($1.5 \leq x < 2$), 第五组 ($x \geq 2$). 根据以上信息, 解答下列问题:

- (1) 本次调查中, 中小学生每周参加家庭劳动时间的中位数落在哪一组?
- (2) 在本次被调查的中小学生中, 选择“不喜欢”的人数为多少?
- (3) 该教育部门倡议本地区中小学生每周参加家庭劳动时间不少于 2h, 请结合上述统计图, 对该地区中小学生每周参加家庭劳动时间的情况作出评价, 并提出两条合理化建议.

23. 已知抛物线 $L_1: y = a(x+1)^2 - 4$ ($a \neq 0$) 经过点 $A(1,0)$.

- (1) 求抛物线 L_1 的函数表达式.
- (2) 将抛物线 L_1 向上平移 m ($m > 0$) 个单位得到抛物线 L_2 . 若抛物线 L_2 的顶点关于坐标原点 O 的对称点在抛物线 L_1 上, 求 m 的值.
- (3) 把抛物线 L_1 向右平移 n ($n > 0$) 个单位得到抛物线 L_3 . 已知点 $P(8-t, s)$, $Q(t-4, r)$ 都在抛物线 L_3 上, 若当 $t > 6$ 时, 都有 $s > r$, 求 n 的取值范围.

24. 如图 1. 在正方形 $ABCD$ 中, 点 F, H 分别在边 AD, AB 上, 连结 AC, FH 交于点 E , 已知 $CF = CH$.

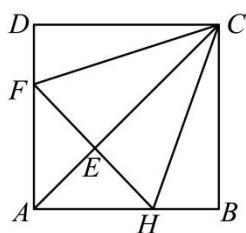


图1

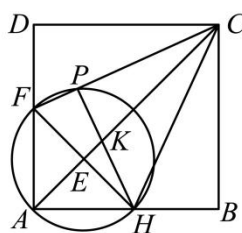


图2

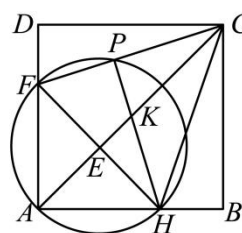


图3

- (1) 线段 AC 与 FH 垂直吗? 请说明理由.

(2) 如图 2, 过点 A, H, F 的圆交 CF 于点 P , 连结 PH 交 AC 于点 K . 求证: $\frac{KH}{CH} = \frac{AK}{AC}$.

(3) 如图 3, 在 (2) 的条件下, 当点 K 是线段 AC 的中点时, 求 $\frac{CP}{PF}$ 的值.