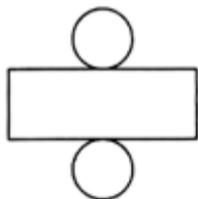


北京市 2021 年中考数学试卷

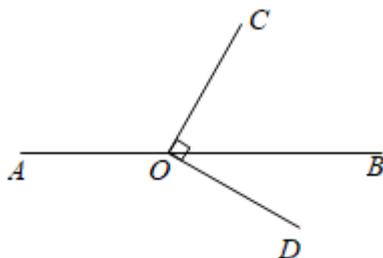
一、单选题

1. 如图是某几何体的展开图，该几何体是（ ）

- A. 长方体 B. 圆柱 C. 圆锥 D. 三棱柱



第 1 题图



第 3 题图

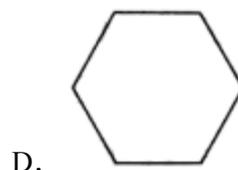
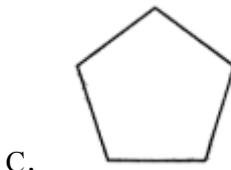
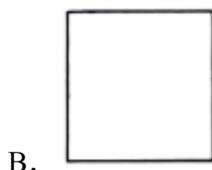
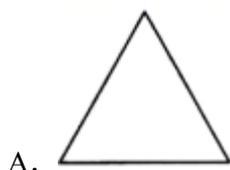
2. 党的十八大以来，坚持把教育扶贫作为脱贫攻坚的优先任务。2014–2018 年，中央财政累计投入“全面改善贫困地区义务教育薄弱学校基本办学条件”专项补助资金 1692 亿元，将 169200000000 用科学记数法表示应为（ ）

- A. 0.1692×10^{12} B. 1.692×10^{12} C. 1.692×10^{11} D. 16.92×10^{10}

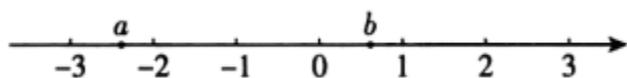
3. 如图，点 O 在直线 AB 上， $OC \perp OD$ 。若 $\angle AOC = 120^\circ$ ，则 $\angle BOD$ 的大小为（ ）

- A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

4. 下列多边形中，内角和最大的是（ ）



5. 实数 a, b 在数轴上的对应点的位置如图所示，下列结论中正确的是（ ）



- A. $a > -2$ B. $|a| > b$ C. $a + b > 0$ D. $b - a < 0$

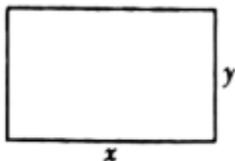
6. 同时抛掷两枚质地均匀的硬币，则一枚硬币正面向上、一枚硬币反面向上的概率是（ ）

- A. $\frac{1}{4}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{2}{3}$

7. 已知 $43^2 = 1849, 44^2 = 1936, 45^2 = 2025, 46^2 = 2116$. 若 n 为整数且 $n < \sqrt{2021} < n+1$, 则 n 的值为 ()

- A. 43 B. 44 C. 45 D. 46

8. 如图, 用绳子围成周长为 $10m$ 的矩形, 记矩形的一边长为 xm , 它的邻边长为 ym , 矩形的面积为 $S m^2$. 当 x 在一定范围内变化时, y 和 S 都随 x 的变化而变化, 则 y 与 x, S 与 x 满足的函数关系分别是 ()



- A. 一次函数关系, 二次函数关系 B. 反比例函数关系, 二次函数关系
C. 一次函数关系, 反比例函数关系 D. 反比例函数关系, 一次函数关系

二、填空题

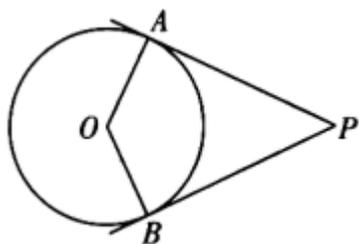
9. 若 $\sqrt{x-7}$ 在实数范围内有意义, 则实数 x 的取值范围是_____.

10. 分解因式: $5x^2 - 5y^2 =$ _____.

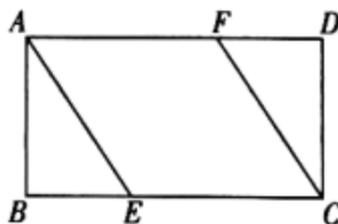
11. 方程 $\frac{2}{x+3} = \frac{1}{x}$ 的解为_____.

12. 在平面直角坐标系 xOy 中, 若反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 的图象经过点 $A(1,2)$ 和点 $B(-1,m)$, 则 m 的值为_____.

13. 如图, PA, PB 是 $\odot O$ 的切线, A, B 是切点. 若 $\angle P = 50^\circ$, 则 $\angle AOB =$ _____.



第 13 题图



第 14 题图

14. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, 点 E, F 分别在 BC, AD 上, $AF = EC$. 只需添加一个条件即可证明四边形 $AECF$ 是菱形, 这个条件可以是_____ (写出一个即可).

15. 有甲、乙两组数据，如表所示：

甲	11	12	13	14	15
乙	12	12	13	14	14

甲、乙两组数据的方差分别为 $s_{甲}^2, s_{乙}^2$ ，则 $s_{甲}^2$ _____ $s_{乙}^2$ （填“>”，“<”或“=”）。

16. 某企业有 A, B 两条加工相同原材料的生产线。在一天内， A 生产线共加工 a 吨原材料，加工时间为 $(4a + 1)$ 小时；在一天内， B 生产线共加工 b 吨原材料，加工时间为 $(2b + 3)$ 小时。第一天，该企业将 5 吨原材料分配到 A, B 两条生产线，两条生产线都在一天内完成了加工，且加工时间相同，则分配到 A 生产线的吨数与分配到 B 生产线的吨数的比为_____。第二天开工前，该企业按第一天的分配结果分配了 5 吨原材料后，又给 A 生产线分配了 m 吨原材料，给 B 生产线分配了 n 吨原材料。若两条生产线都能在一天内加工完各自分配到的所有原材料，且加工时间相同，则 $\frac{m}{n}$ 的值为_____。

三、解答题

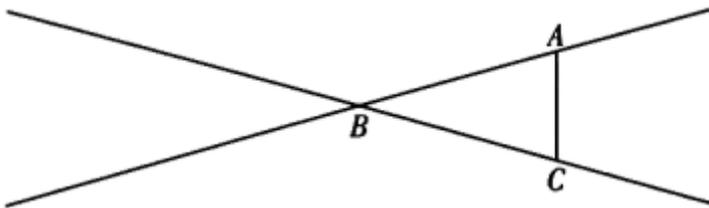
17. 计算： $2\sin 60^\circ + \sqrt{12} + |-5| - (\pi + \sqrt{2})^0$ 。

18. 解不等式组：
$$\begin{cases} 4x - 5 > x + 1 \\ \frac{3x - 4}{2} < x \end{cases}$$

19. 已知 $a^2 + 2b^2 - 1 = 0$ ，求代数式 $(a - b)^2 + b(2a + b)$ 的值。

20. 《淮南子·天文训》中记载了一种确定东西方向的方法，大意是：日出时，在地面上点 A 处立一根杆，在地面上沿着杆的影子的方向取一点 B ，使 B,A 两点间的距离为 10 步（步是古代的一种长度单位），在点 B 处立一根杆；日落时，在地面上沿着点 B 处的杆的影子的方向取一点 C ，使 C,B 两点间的距离为 10 步，在点 C 处立一根杆．取 CA 的中点 D ，那么直线 DB 表示的方向为东西方向．

(1) 上述方法中，杆在地面上的影子所在直线及点 A,B,C 的位置如图所示．使用直尺和圆规，在图中作 CA 的中点 D （保留作图痕迹）；



(2) 在如图中，确定了直线 DB 表示的方向为东西方向．根据南北方向与东西方向互相垂直，可以判断直线 CA 表示的方向为南北方向，完成如下证明．

证明：在 $\triangle ABC$ 中， $BA = \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ ， D 是 CA 的中点，

$\therefore CA \perp DB \underline{\quad \blacktriangle \quad}$ （填推理的依据）．

\therefore 直线 DB 表示的方向为东西方向，

\therefore 直线 CA 表示的方向为南北方向．

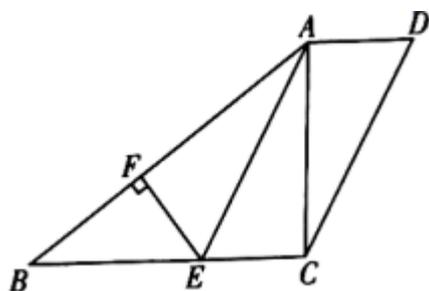
21. 已知关于 x 的一元二次方程 $x^2 - 4mx + 3m^2 = 0$.

(1) 求证：该方程总有两个实数根；

(2) 若 $m > 0$ ，且该方程的两个实数根的差为 2，求 m 的值.

22. 如图，在四边形 $ABCD$ 中， $\angle ACB = \angle CAD = 90^\circ$ ，点 E 在 BC 上， $AE \parallel DC$ ， $EF \perp AB$ ，垂足为 F 。

(1) 求证：四边形 $AECD$ 是平行四边形；



(2) 若 AE 平分 $\angle BAC$ ， $BE = 5$ ， $\cos B = \frac{4}{5}$ ，求 BF 和 AD 的长.

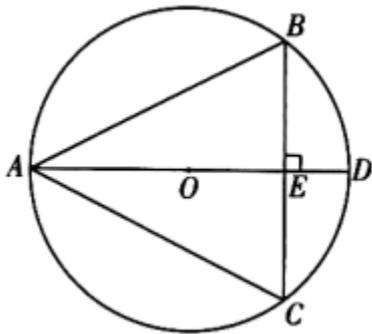
23. 在平面直角坐标系 xOy 中，一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 的图象由函数 $y = \frac{1}{2}x$ 的图象向下平移 1 个单位长度得到.

(1) 求这个一次函数的解析式;

(2) 当 $x > -2$ 时，对于 x 的每一个值，函数 $y = mx (m \neq 0)$ 的值大于一次函数 $y = kx + b$ 的值，直接写出 m 的取值范围.

24. 如图， $\odot O$ 是 $\triangle ABC$ 的外接圆， AD 是 $\odot O$ 的直径， $AD \perp BC$ 于点 E .

(1) 求证： $\angle BAD = \angle CAD$;



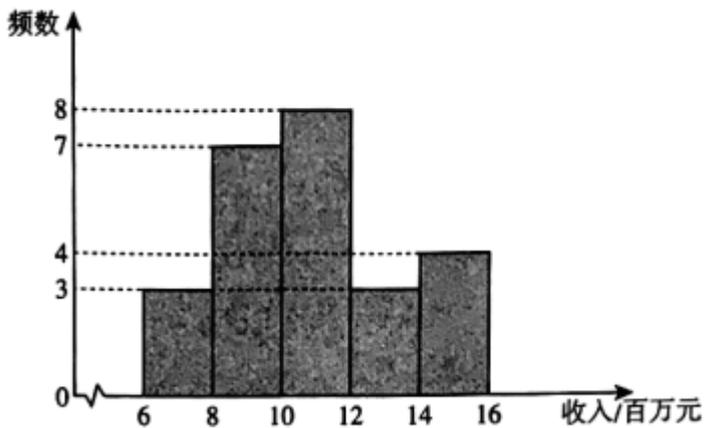
(2) 连接 BO 并延长，交 AC 于点 F ，交 $\odot O$ 于点 G ，连接 GC 。若 $\odot O$ 的半径为 5， $OE = 3$ ，

求 GC 和 OF 的长.

25. 为了解甲、乙两座城市的邮政企业 4 月份收入的情况，从这两座城市的邮政企业中，各随机抽取了 25 家邮政企业，获得了它们 4 月份收入（单位：百万元）的数据，并对数据进行整理、描述和分析. 下面给出了部分信息.

a . 甲城市邮政企业 4 月份收入的数据的频数分布直方图如下（数据分成 5 组：

$6 \leq x < 8, 8 \leq x < 10, 10 \leq x < 12, 12 \leq x < 14, 14 \leq x \leq 16$ ）：



b . 甲城市邮政企业 4 月份收入的数据在 $10 \leq x < 12$ 这一组的是：10.0, 10.0, 10.1, 10.9, 11.4, 11.5, 11.6, 11.8

c . 甲、乙两座城市邮政企业 4 月份收入的数据的平均数、中位数如下：

	平均数	中位数
甲城市	10.8	m
乙城市	11.0	11.5

根据以上信息，回答下列问题：

(1) 写出表中 m 的值;

(2) 在甲城市抽取的邮政企业中, 记 4 月份收入高于它们的平均收入的邮政企业的个数为 p_1 . 在乙城市抽取的邮政企业中, 记 4 月份收入高于它们的平均收入的邮政企业的个数为 p_2 . 比较 p_1, p_2 的大小, 并说明理由;

(3) 若乙城市共有 200 家邮政企业, 估计乙城市的邮政企业 4 月份的总收入 (直接写出结果).

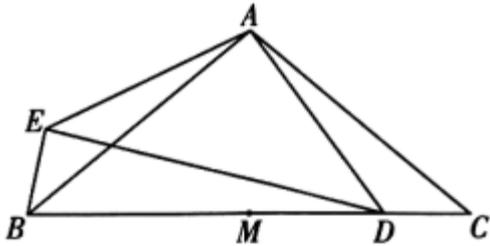
26. 在平面直角坐标系 xOy 中, 点 $(1, m)$ 和点 $(3, n)$ 在抛物线 $y = ax^2 + bx (a > 0)$ 上.

(1) 若 $m = 3, n = 15$, 求该抛物线的对称轴;

(2) 已知点 $(-1, y_1), (2, y_2), (4, y_3)$ 在该抛物线上. 若 $mn < 0$, 比较 y_1, y_2, y_3 的大小, 并说明理由.

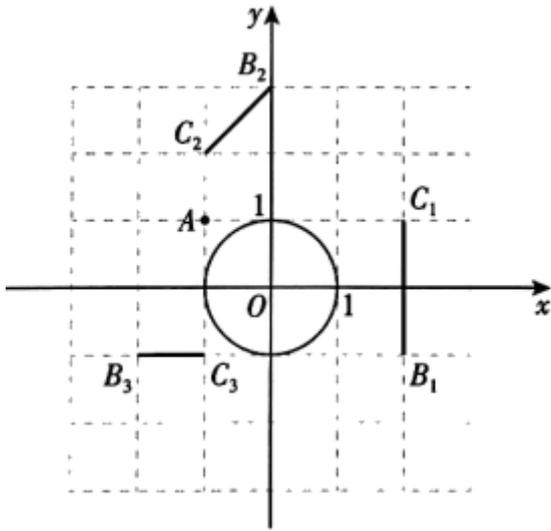
27. 如图, 在 $\triangle ABC$ 中, $AB = AC, \angle BAC = \alpha, M$ 为 BC 的中点, 点 D 在 MC 上, 以点 A 为中心, 将线段 AD 顺时针旋转 α 得到线段 AE , 连接 BE, DE .

(1) 比较 $\angle BAE$ 与 $\angle CAD$ 的大小; 用等式表示线段 BE, BM, MD 之间的数量关系, 并证明;



(2) 过点 M 作 AB 的垂线, 交 DE 于点 N , 用等式表示线段 NE 与 ND 的数量关系, 并证明.

28. 在平面直角坐标系 xOy 中, $\odot O$ 的半径为 1, 对于点 A 和线段 BC , 给出如下定义: 若将线段 BC 绕点 A 旋转可以得到 $\odot O$ 的弦 $B'C'$ (B', C' 分别是 B, C 的对应点), 则称线段 BC 是 $\odot O$ 的以点 A 为中心的“关联线段”.



(1) 如图, 点 $A, B_1, C_1, B_2, C_2, B_3, C_3$ 的横、纵坐标都是整数. 在线段 B_1C_1, B_2C_2, B_3C_3 中, $\odot O$ 的以点 A 为中心的“关联线段”是_____;

(2) $\triangle ABC$ 是边长为 1 的等边三角形, 点 $A(0,t)$, 其中 $t \neq 0$. 若 BC 是 $\odot O$ 的以点 A 为中心的“关联线段”, 求 t 的值;

(3) 在 $\triangle ABC$ 中, $AB=1, AC=2$. 若 BC 是 $\odot O$ 的以点 A 为中心的“关联线段”, 直接写出 OA 的最小值和最大值, 以及相应的 BC 长.

答案解析部分

1. 【答案】B

【解析】【解答】解：由图形可得该几何体是圆柱；

故答案为：B.

【分析】利用圆柱的展开图判断即可。

2. 【答案】C

【解析】【解答】解：由题意得：将 169200000000 用科学记数法表示应为 1.692×10^{11} ；

故答案为：C.

【分析】利用科学记数法的定义及书写要求求解即可。

3. 【答案】A

【解析】【解答】解： \because 点 O 在直线 AB 上， $OC \perp OD$ ，

$$\therefore \angle AOC + \angle COB = 180^\circ , \quad \angle COD = 90^\circ ,$$

$$\because \angle AOC = 120^\circ ,$$

$$\therefore \angle COB = 60^\circ ,$$

$$\therefore \angle BOD = 90^\circ - \angle COB = 30^\circ ;$$

故答案为：A.

【分析】先利用平角求出 $\angle BOC$ 的度数，再利用直角求出 $\angle BOD$ 即可。

4. 【答案】D

【解析】【解答】解：A、是一个三角形，其内角和为 180° ；

B、是一个四边形，其内角和为 360° ；

C、是一个五边形，其内角和为 540° ；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/095141222024011323>