



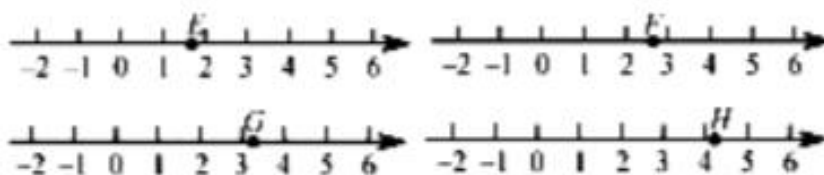
数 学

一、选择题共 8 小题。在每小题列出的四个选项中，选出符合题目要求的一项。

1. 长江经济带覆盖上海、江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、重庆、四川、云南、贵州等 11 省市，面积约 2 050 000 平方公里，约占全国面积的 21%。将 2 050 000 用科学记数法表示应为 ()

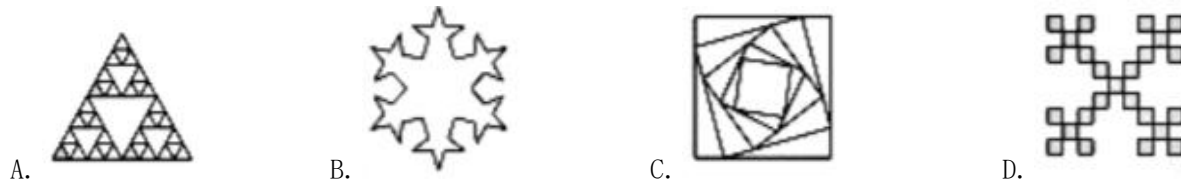
- A. 205 万 B. 205×10^4 C. 2.05×10^6 D. 2.05×10^7

2. 若 $a = \sqrt{17}$ ，则实数在数轴上对应的点是 ()



- A. 点 E B. 点 F C. 点 G D. 点 H

3. 利用“分形”与“迭代”可以制作出很多精美的图形，以下是制作出的几个简单图形，其中是中心对称但不是轴对称的图形是 ()

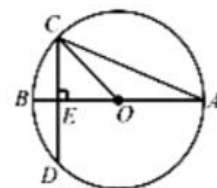


4. 抛掷一枚均匀的硬币两次，两次都正面朝上的概率是 ()

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

5. 如图， $\odot C$ 的直径 AB 垂直于弦 CD ，垂足是 E ， $\angle A = 22.5^\circ$ ， $OC = 3$ ，则 CD 的长为 ()

- A. 3 B. $3\sqrt{2}$ C. 6 D. $6\sqrt{2}$



6. 如果 $a^2 + 2a - 3 = 0$ ，那么代数式 $\left(a - \frac{4}{a}\right) \frac{a^2}{a-2}$ 的值是 ()

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

7. 根据北京市统计局发布的统计数据显示，北京市近五年国民生产总值数据如图 1 所示。2017 年国民生产总值中第一产业、第二产业、第三产业所占比例如图 2 所示。根据以上信息，下列判断错误的是（ ）



图 1

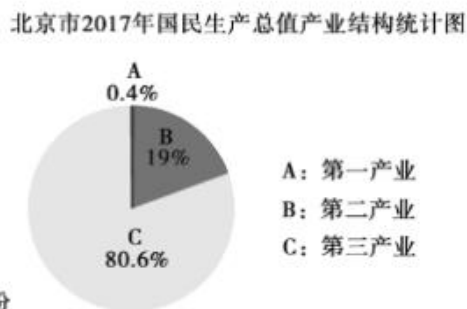
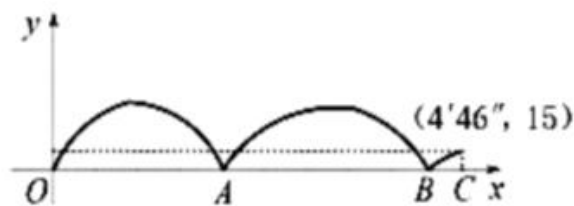


图 2

- A. 2013 年至 2017 年北京市国民生产总值逐年增加
- B. 2017 年第二产业生产总值为 5320 亿元
- C. 若从 2018 年开始，每一年的国民生产总值比前一年均增长 10%，到 2019 年的 国民生产总值将达到 33880 亿元
- D. 2017 年比 2016 年的国民生产总值增加了 10%

8. 某中学举办运动会，在 1500 米的项目中，参赛选手在 200 米的环形跑道上进行，右图记录了跑得最快的一位选手与最慢的一位选手的跑步过程（最快的选手跑完了全程），其中 t 表示最快的选手的跑步时间， s 表示这两位选手之间的距离。现有以下 4 种说法，正确的有（ ）



- ①最快的选手到达终点时，最慢的选手还有 15 米未跑；
- ②跑的最快的选手用时 $4'46''$ ；
- ③出发后最快的选手与最慢的选手相遇了两次；
- ④出发后最快的选手与最慢的选手第一次相遇比第二次相遇的用时长

- A. 1 个
- B. 2 个
- C. 3 个
- D. 4 个

二、填空题共 8 小题

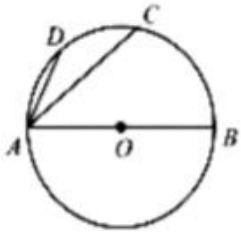
9. 分解因式： $a^3 - ab^2 =$ _____.

10. 函数 $y = 2x + \frac{1}{x-2}$ 的自变量 x 的取值范围是_____.

11. 请写出一个开口向上，并且对称轴为直线 $y = x = 1$ 的抛物线的表达式 $y =$ _____.

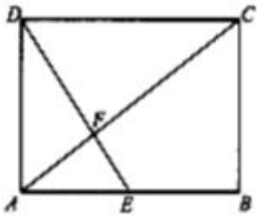


12. 如图, AB 为 $\odot C$ 的直径, C, D 为 $\odot C$ 上的点, $AD=CD$ 若 $\angle CAB=42^\circ$, 则 $\angle CAD=$ _____.



13. “复兴号”是我国具有完全自主知识产权、达到世界先进水平的动车组列车。“复兴号”的速度比原来列车的速度每小时快 40 千米, 提速后从北京到上海运行时间缩短了 30 分钟。已知从北京到上海全程约 1320 千米, 求“复兴号”的速度。设“复兴号”的速度为 x 千米/时, 依题意, 可列方程为_____.

14. 如图, 在矩形 $ABCD$ 中, E 是边 AB 的中点, 连接 DE 交对角线 AC 于点 F , 若 $AB=8, AD=6$, 则 AF 的长为_____.



15. 农科院新培育出 A, B 两种新麦种, 为了了解它们的发芽情况, 在推广前做了五次发芽实验, 每次随机各自取相同种子数, 在相同的培育环境中分别实验, 实验情况记录如下:

种子数量		100	200	500	1000	2000
A	出芽种子数	96	165	491	984	1965
	发芽率	0.96	0.83	0.98	0.98	0.98
B	出芽种子数	96	192	486	977	1946
	发芽率	0.96	0.96	0.97	0.98	0.97

下面有三个推断:

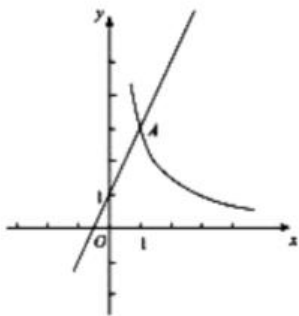
①在同样的地质环境下播种, A 种子的出芽率会高于 B 种子。

②当实验种子数量为 100 时, 两种种子的发芽率均为 0.96, 所以他们发芽的概率一样;

③随着实验种子数量的增加, A 种子出芽率在 0.98 附近摆动, 显示出一定的稳定性, 可以估计 A 种子出芽的概率是 0.98;

其中不合理的是_____ (只填序号)

16. 以下是通过折叠正方形纸片得到等边三角形的步骤: 取一张正方形的纸片进行折叠, 具体操作过程如下: 第一步: 如图, 先把正方形 $ABCD$ 对折, 折痕为 MN ; 第二步: 点 E 在线段 MD 上, 将 ECD 沿 EC 翻折, 点 D



(1) 求 k, m 的值;

(2) 已知点 $P(0, n) (n > 0)$, 过点 P 作平行于 x 轴的直线, 交直线 $y = 2x + 1$ 于点 B , 交函数 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象于点 C . 横、纵坐标都是整数的点叫做整点。

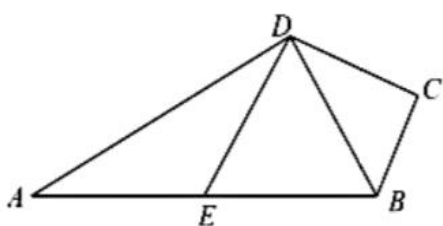
① 当 $n = 1$ 时, 写出线段 BC 上的整点的坐标;

② 若 $y = \frac{k}{x} (x > 0)$ 的图象在点 A, C 之间的部分与线段 AB, BC 所围成的区域内 (包括边界) 恰有 6 个整点, 直接写出 n 的取值范围。

22. 如图, 四边形 $ABCD$ 中, $\angle C = 90^\circ, AD \perp DB$, 点 E 为 AB 的中点, $DE \parallel BC$.

(1) 求证: BD 平分 $\angle ABC$;

(2) 连接 EC , 若 $\angle A = 30^\circ, DC = 2\sqrt{3}$, 求 EC 的长。



23. 某商场甲、乙、丙三名业务员 2018 年前 5 个月的销售额 (单位: 万元) 如下表:

销售 人员 \ 月 份	1月	2月	3月	4月	5月
甲	6	9	10	8	8
乙	5	7	8	9	9
丙	5	9	10	5	11



(1) 根据上表中的数据，将下表补充完整：

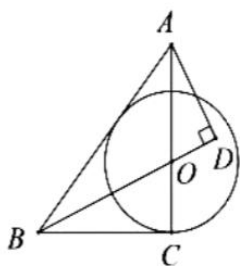
数值 人员	统计量	平均数 (万元)	众数 (万元)	中位数 (万元)	方差
甲			8	8	1.76
乙		7.6		8	2.24
丙		8	5		

(2) 甲、乙、丙三名业务员都说自己的销售业绩好，你赞同谁的说法？请说出理由。

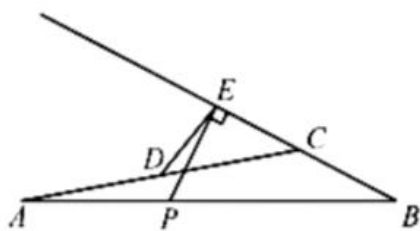
24. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， O 为 AC 上一点，以 O 为圆心， OC 长为半径作圆，与 BC 相切于点 C ，过点 A 作 $AD \perp BC$ 交 BC 的延长线于点 D ，且 $\angle AOD = \angle BAD$ 。

(1) 求证： AB 为 $\odot O$ 的切线；

(2) 若 $BC=6, \tan \angle ABC = \frac{4}{3}$ ，求 OD 的长。



25. 如图，在 $\triangle ABC$ 中， $AB=4.4\text{ cm}$ ，点 D 是 AC 边的中点，点 P 是边 AB 上的一个动点，过点 P 作射线 BC 的垂线，垂足为点 E ，连接 DE ，设 $PA=x\text{ cm}$ ， $ED=y\text{ cm}$ ，小石根据学习函数的经验，对函数 y 随自变量 x 的变化而变化的规律进行了探究。下面是小石的探究过程，请补充完整：



(1) 通过取点、画图、测量，得到了 x 与 y 的几组值，如表：

x/cm	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.4
y/cm	1.6	1.3	1.0	0.9	1.0	1.3		2.1	2.5	2.9

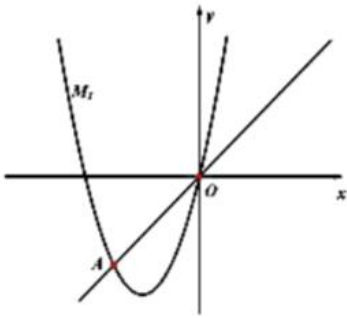
(说明：补全表格时相关数据保留一位小数)

(2) 建立平面直角坐标系，描出以补全后的表中各对对应值为坐标的点，画出该函数的图象；



(3) 结合画出的函数图象，解决问题：点 E 是边 BC 的中点时， PA 的长度约为 _____ cm .

26. 如图，将抛物线 $M_1: y = ax^2 + 4x$ 向右平移 3 个单位，再向上平移 3 个单位，得到抛物线 M_2 ，直线 $y = x$ 与 M_1 的一个交点记为 A ，与 M_2 的一个交点记为 B ，点 A 的横坐标是 -3，点 B 在第一象限内。



(1) 求点 A 的坐标 M_2 及的表达式；

(2) 点 C 是线段 AB 上的一个动点，过点 C 作 x 轴的垂线，垂足为 D ，在 CD 的右侧作正方形 $CDEF$.

① 当点 C 的横坐标为 2 时，直线 $y = -2x + n$ 恰好经过正方形 $CDEF$ 的顶点 F ，求此时 n 的值；

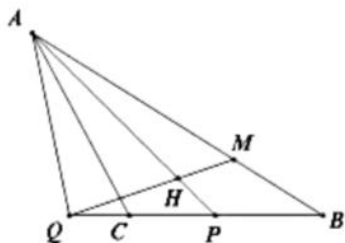
② 在点 C 的运动过程中，若直线 $y = -2x + n$ 与正方形 $CDEF$ 始终没有公共点，直接写出 n 的取值范围。

27. 已知等腰 ABC , $\angle ACB = 120^\circ$, P 是线段 CB 上一动点 (与点 C, B 不重合), 连接 AP , 延长 BC 至点 Q , 使得 $\angle PAC = \angle QAC$, 过点 Q 作射线 QH 交线段 AP 于 H , 交 AB 于点 M , 使得 $\angle AHQ = 60^\circ$.

(1) 若 $\angle PAC = \alpha$, 求 $\angle AMQ$ 的大小 (用含 α 的式子表示);

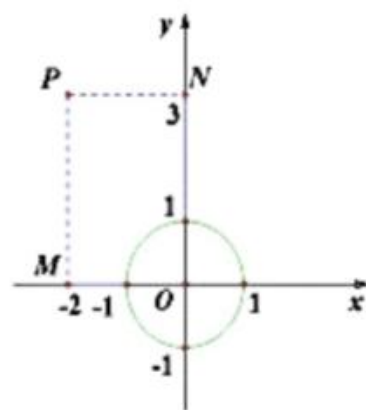
(2) 用等式表示线段 QC 和 BM 之间的数量关系, 并证明.





28. 在平面直角坐标系 xOy 中, 对于点 $P(x_p, y_p)$ 和图形 G , 设 $Q(x_q, y_q)$ 是图形 G 上任意一点, $|x_p - x_q|$ 的最小值叫做点 P 和图形 G 的“水平距离”, $|y_p - y_q|$ 的最小值叫做点 P 和图 G 形的“竖直距离”, 点 P 和图形 G 的“水平距离”与“竖直距离”的最大值叫做点 P 和图 G 形的“绝对距离”。

例如: 点 $P(2, -3)$ 和半径为 1 的 C , 因为 C 上任一点 $Q(x_q, y_q)$ 满足 $-1 \leq x_q \leq 1, -1 \leq y_q \leq 1$, 点 P 和 C 的“水平距离”为 $|-2 - x_q|$ 的最小值, 即 $|-2 - (-1)| = 1$, 点 P 和 C 的“竖直距离”为 $|3 - y_q|$ 的最小值, 即 $|3 - 1| = 2$, 因为 $2 > 1$, 所以点 P 和 C 的“绝对距离”为 2。



已知 C 半径为 1, $A(2, \frac{5}{2}), B(4, 1), C(4, 3)$.

(1) ①直接写出点 A 和 C 的“绝对距离”;

②已知 D 是 ABC 边上一个动点, 当点 D 与 C 的“绝对距离”为 2 时, 写出一个满足条件的点 D 的坐标;

(2) 已知 E 是 ABC 边上一个动点, 直接写出点 E 与 C 的“绝对距离”的最小值及相应的点 E 的坐标;

(3) 已知 P 是 C 上一个动点, ABC 沿直线 AB 平移过程中, 直接写出点 P 与 ABC 的“绝对距离”的最小值及相应的点 P 和点 C 的坐标。

