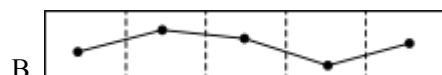
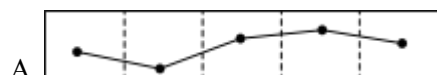
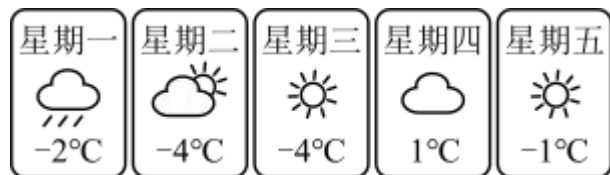


2024 年河北省初中毕业生升学文化课考试

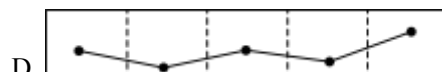
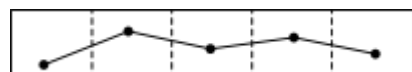
数学试卷

一、选择题 (本大题共 16 个小题, 共 38 分. 1~6 小题各 3 分, 7~16 小题各 2 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. 如图显示了某地连续 5 天的日最低气温, 则能表示这 5 天日最低气温变化情况的是 ()



C.



【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了正负数的大小比较, 熟练掌握正负数大小比较的方法解题的关键.

由五日气温为 $-2^{\circ}\text{C}, -4^{\circ}\text{C}, -4^{\circ}\text{C}, 1^{\circ}\text{C}, -1^{\circ}\text{C}$ 得到 $-2 > -4$, $-4 < 0 < 1$, $1 > -1$, 则气温变化为先下降, 然后上升, 再上升, 再下降.

【详解】解: 由五日气温为 $-2^{\circ}\text{C}, -4^{\circ}\text{C}, -4^{\circ}\text{C}, 1^{\circ}\text{C}, -1^{\circ}\text{C}$ 得到 $-2 > -4$, $-4 < 0 < 1$, $1 > -1$

$\therefore$ 气温变化为先下降, 然后上升, 再上升, 再下降.

故选: A.

2. 下列运算正确的是 ()

A. $a^7 - a^3 = a^4$

B. $3a^3 \cdot 2a^2 = 6a^3$

C. $(-2a)^3 = -8a^3$

D. $a^4 \div a^4 = a$

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查整式的运算, 根据合并同类项, 单项式乘以单项式, 积的乘方, 同底数幂的除法依次对各选项逐一分析判断即可. 解题的关键是掌握整式运算的相关法则.

【详解】解: A. a^7 , a^4 不是同类项, 不能合并, 故此选项不符合题意;

B. $3a^3 \cdot 2a^2 = 6a^5$, 故此选项不符合题意;

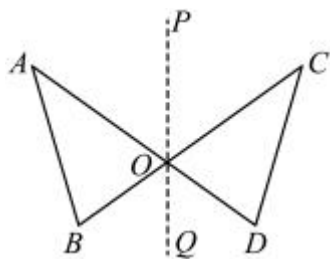
C. $(-2a)^3 = -8a^3$, 故此选项符合题意;

D. $a^4 \div a^4 = 1$, 故此选项不符合题意.

故选: C.

3. 如图, AD 与 BC 交于点 O , $\triangle ABO$ 和 $\triangle CDO$ 关于直线 PQ 对称, 点 A , B 的对称点分别是点 C ,

D. 下列不一定正确的是 ()



- A. $AD \perp BC$ B. $AC \perp PQ$ C. $\triangle ABO \cong \triangle CDO$ D. $AC \parallel BD$

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了轴对称图形的性质，平行线的判定，熟练掌握知识点是解题的关键。

根据轴对称图形的性质即可判断 B、C 选项，再根据垂直于同一条直线的两条直线平行即可判断选项 D。

【详解】解：由轴对称图形的性质得到 $\triangle ABO \cong \triangle CDO$ ， $AC \perp PQ$, $BD \perp PQ$ ，
 $\therefore AC \parallel BD$ ，

$\therefore$ B、C、D 选项不符合题意，

故选：A。

4. 下列数中，能使不等式 $5x-1 < 6$ 成立的 x 的值为 ()

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了解不等式，不等式的解，熟练掌握解不等式是解题的关键。解不等式，得到 $x < \frac{7}{5}$ ，
 以此判断即可。

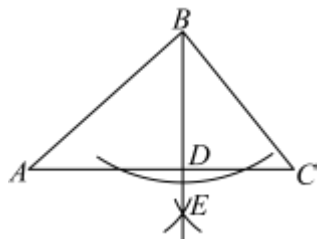
【详解】解： $\therefore 5x-1 < 6$ ，

$$\therefore x < \frac{7}{5}.$$

$\therefore$ 符合题意的是 A

故选 A。

5. 观察图中尺规作图的痕迹，可得线段 BD 一定是 $\triangle ABC$ 的 ()



- A. 角平分线 B. 高线 C. 中位线 D. 中线

【答案】B

【解析】

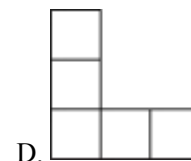
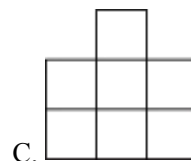
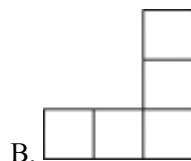
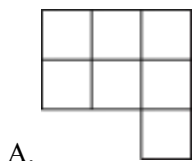
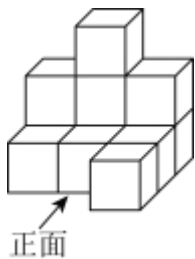
【分析】 本题考查的是三角形的高的定义，作线段的垂线，根据作图痕迹可得 $BD \perp AC$ ，从而可得答案.

【详解】 解：由作图可得： $BD \perp AC$ ，

$\therefore$ 线段 BD 一定是 $\triangle ABC$ 的高线；

故选 B

6. 如图是由 11 个大小相同的正方体搭成的几何体，它的左视图是（ ）



【答案】 D

【解析】

【分析】 本题考查简单组合体的三视图，左视图每一列的小正方体个数，由该方向上的小正方体个数最多的那个来确定，通过观察即可得出结论. 掌握几何体三种视图之间的关系是解题的关键.

【详解】 解：通过左边看可以确定出左视图一共有 3 列，每列上小正方体个数从左往右分别为 3、1、1.

故选： D.

7. 节能环保已成为人们的共识. 淇淇家计划购买 500 度电，若平均每天用电 x 度，则能使用 y 天. 下列说法错误的是（ ）

A. 若 $x = 5$ ，则 $y = 100$

B. 若 $y = 125$ ，则 $x = 4$

C. 若 x 减小，则 y 也减小

D. 若 x 减小一半，则 y 增大一倍

【答案】 C

【解析】

【分析】 本题考查的是反比例函数的实际应用，先确定反比例函数的解析式，再逐一分析判断即可.

【详解】 解： $\because$ 淇淇家计划购买 500 度电，平均每天用电 x 度，能使用 y 天.

$$\therefore xy = 500,$$

$$\therefore y = \frac{500}{x},$$

当 $x = 5$ 时， $y = 100$ ，故 A 不符合题意；

当 $y=125$ 时, $x=\frac{500}{125}=4$, 故 B 不符合题意;

$\therefore x>0, y>0$,

$\therefore$ 当 x 减小, 则 y 增大, 故 C 符合题意;

若 x 减小一半, 则 y 增大一倍, 表述正确, 故 D 不符合题意;

故选: C.

8. 若 a, b 是正整数, 且满足 $\underbrace{2^a+2^a+\cdots+2^a}_{8\text{个}2^a\text{相加}}=\underbrace{2^b\times 2^b\times\cdots\times 2^b}_{8\text{个}2^b\text{相乘}}$, 则 a 与 b 的关系正确的是 ()

A. $a+3=8b$

B. $3a=8b$

C. $a+3=b^8$

D. $3a=8+b$

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了同底数幂的乘法, 幂的乘方的运算的应用, 熟练掌握知识点是解题的关键.

由题意得: $8\times 2^a=(2^b)^8$, 利用同底数幂的乘法, 幂的乘方化简即可.

【详解】解: 由题意得: $8\times 2^a=(2^b)^8$,

$\therefore 2^3\times 2^a=2^{8b}$,

$\therefore 3+a=8b$,

故选: A.

9. 淇淇在计算正数 a 的平方时, 误算成 a 与 2 的积, 求得的答案比正确答案小 1, 则 $a=$ ()

A. 1

B. $\sqrt{2}-1$

C. $\sqrt{2}+1$

D. 1 或 $\sqrt{2}+1$

【答案】C

【解析】

【分析】本题考查了一元二次方程的应用, 解一元二次方程, 熟练掌握知识点是解题的关键.

由题意得方程 $2a+1=a^2$, 利用公式法求解即可.

【详解】解: 由题意得: $2a+1=a^2$,

解得: $x=1+\sqrt{2}$ 或 $x=1-\sqrt{2}$ (舍)

故选: C.

10. 下面是嘉嘉作业本上的一道习题及解答过程:

已知: 如图, $\triangle ABC$ 中, $AB=AC$, AE 平分 $\triangle ABC$ 的外角 $\angle CAN$, 点 M 是 AC 的中点, 连接 BM 并延长交 AE 于点 D , 连接 CD .

求证: 四边形 $ABCD$ 是平行四边形.

证明: $\because AB=AC$, $\therefore \angle ABC=\angle 3$.

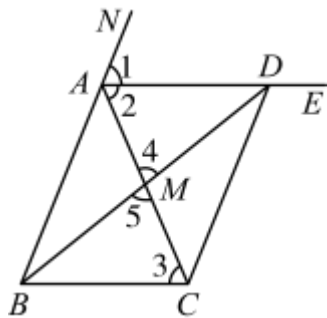
$$\therefore \angle CAN = \angle ABC + \angle 3, \quad \angle CAN = \angle 1 + \angle 2, \quad \angle 1 = \angle 2,$$

$$\therefore \textcircled{1} \underline{\quad\quad\quad}.$$

$$\text{又} \therefore \angle 4 = \angle 5, \quad MA = MC,$$

$$\therefore \triangle MAD \cong \triangle MCB \quad (\textcircled{2} \underline{\quad\quad\quad}).$$

$$\therefore MD = MB. \quad \therefore \text{四边形 } ABCD \text{ 是平行四边形}.$$



若以上解答过程正确，①，②应分别为（ ）

A. $\angle 1 = \angle 3$, AAS

B. $\angle 1 = \angle 3$, ASA

C. $\angle 2 = \angle 3$, AAS

D. $\angle 2 = \angle 3$, ASA

【答案】D

【解析】

【分析】本题考查平行四边形的判定，全等三角形的判定与性质，根据等边对等角得 $\angle ABC = \angle 3$ ，根据三角形外角的性质及角平分线的定义可得 $\angle 2 = \angle 3$ ，证明 $\triangle MAD \cong \triangle MCB$ ，得到 $MD = MB$ ，再结合中点的定义得出 $MA = MC$ ，即可得证。解题的关键是掌握：对角线互相平分的四边形是平行四边形。

【详解】证明： $\because AB = AC$, $\therefore \angle ABC = \angle 3$.

$$\therefore \angle CAN = \angle ABC + \angle 3, \quad \angle CAN = \angle 1 + \angle 2, \quad \angle 1 = \angle 2,$$

$$\therefore \textcircled{1} \underline{\angle 2 = \angle 3}.$$

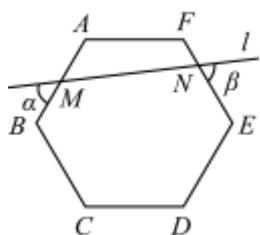
$$\text{又} \therefore \angle 4 = \angle 5, \quad MA = MC,$$

$$\therefore \triangle MAD \cong \triangle MCB \quad (\textcircled{2} \underline{ASA}).$$

$$\therefore MD = MB. \quad \therefore \text{四边形 } ABCD \text{ 是平行四边形}.$$

故选：D.

11. 直线 l 与正六边形 $ABCDEF$ 的边 AB, EF 分别相交于点 M, N ，如图所示，则 $\alpha + \beta =$ ()



A. 115° B. 120° C. 135° D. 144°

【答案】B

【解析】

【分析】本题考查了多边形的内角和，正多边形的每个内角，邻补角，熟练掌握知识点是解决本题的关键.

先求出正六边形的每个内角为 120° ，再根据六边形 $MBCDEN$ 的内角和为 720° 即可求解 $\angle ENM + \angle NMB$ 的度数，最后根据邻补角的意义即可求解.

【详解】解：正六边形每个内角为：
$$\frac{(6-2) \times 180^\circ}{6} = 120^\circ$$
,

而六边形 $MBCDEN$ 的内角和也为 $(6-2) \times 180^\circ = 720^\circ$,

$$\therefore \angle B + \angle C + \angle D + \angle E + \angle ENM + \angle NMB = 720^\circ,$$

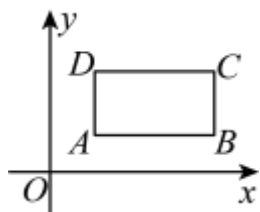
$$\therefore \angle ENM + \angle NMB = 720^\circ - 4 \times 120^\circ = 240^\circ,$$

$$\therefore \beta + \angle ENM + \alpha + \angle NMB = 180^\circ \times 2 = 360^\circ,$$

$$\therefore \alpha + \beta = 360^\circ - 240^\circ = 120^\circ,$$

故选：B.

12. 在平面直角坐标系中，我们把一个点的纵坐标与横坐标的比值称为该点的“特征值”. 如图，矩形 $ABCD$ 位于第一象限，其四条边分别与坐标轴平行，则该矩形四个顶点中“特征值”最小的是 ()



A. 点 A

B. 点 B

C. 点 C

D. 点 D

【答案】B

【解析】

【分析】本题考查的是矩形的性质，坐标与图形，分式的值的大小比较，设 $A(a, b)$ ， $AB = m$ ， $AD = n$ ，可得 $D(a, b+n)$ ， $B(a+m, b)$ ， $C(a+m, b+n)$ ，再结合新定义与分式的值的大小比较即可得到答案.

【详解】解：设 $A(a, b)$ ， $AB = m$ ， $AD = n$ ，

$\therefore$ 矩形 $ABCD$ ，

$$\therefore AD = BC = n, AB = CD = m,$$

$$\therefore D(a, b+n), B(a+m, b), C(a+m, b+n),$$

$$\therefore \frac{b}{a+m} < \frac{b}{a} < \frac{b+n}{a}, \text{ 而 } \frac{b}{a+m} < \frac{b+n}{a+m},$$

$\therefore$ 该矩形四个顶点中“特征值”最小的是点 B ;

故选: B.

13. 已知 A 为整式, 若计算 $\frac{A}{xy+y^2} - \frac{y}{x^2+xy}$ 的结果为 $\frac{x-y}{xy}$, 则 $A = ()$

A. x

B. y

C. $x+y$

D. $x-y$

【答案】A

【解析】

【分析】本题考查了分式的加减运算, 分式的通分, 平方差公式, 熟练掌握分式的加减运算法则是解题的关键.

由题意得 $\frac{y}{x^2+xy} + \frac{x-y}{xy} = \frac{A}{xy+y^2}$, 对 $\frac{y}{x^2+xy} + \frac{x-y}{xy}$ 进行通分化简即可.

【详解】解: $\because \frac{A}{xy+y^2} - \frac{y}{x^2+xy}$ 的结果为 $\frac{x-y}{xy}$,

$$\therefore \frac{y}{x^2+xy} + \frac{x-y}{xy} = \frac{A}{xy+y^2},$$

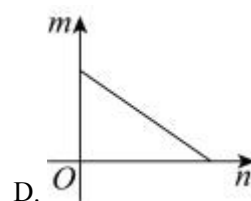
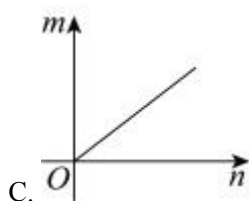
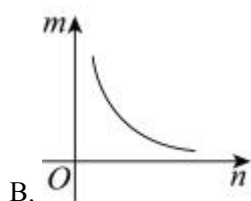
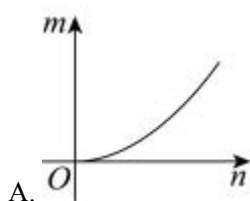
$$\therefore \frac{y^2}{xy(x+y)} + \frac{(x-y)(x+y)}{xy(x+y)} = \frac{x^2}{xy(x+y)} = \frac{x}{xy+y^2} = \frac{A}{xy+y^2},$$

$$\therefore A = x,$$

故选: A.

14. 扇文化是中华优秀传统文化的组成部分, 在我国有着深厚的底蕴. 如图, 某折扇张开的角度为 120°

时, 扇面面积为 S , 该折扇张开的角度为 n° 时, 扇面面积为 S_n , 若 $m = \frac{S_n}{S}$, 则 m 与 n 关系的图象大致是 ()



【答案】C

【解析】

【分析】 本题考查正比例函数的应用，扇形的面积，设该扇面所在圆的半径为 R ，根据扇形的面积公式

表示出 $\pi R^2 = 3S$ ，进一步得出 $S_n = \frac{n\pi R^2}{360} = \frac{nS}{120}$ ，再代入 $m = \frac{S_n}{S}$ 即可得出结论．掌握扇形的面积公式是解题的关键．

【详解】 解：设该扇面所在圆的半径为 R ，

$$S = \frac{120\pi R^2}{360} = \frac{\pi R^2}{3},$$

$$\therefore \pi R^2 = 3S,$$

$\therefore$ 该折扇张开的角度为 n° 时，扇面面积为 S_n ，

$$S_n = \frac{n\pi R^2}{360} = \frac{n}{360} \times \pi R^2 = \frac{n}{360} \times 3S = \frac{nS}{120},$$

$$\therefore m = \frac{S_n}{S} = \frac{\frac{nS}{120}}{S} = \frac{n}{120} = \frac{1}{120}n,$$

$\therefore m$ 是 n 的正比例函数，

$$\therefore n \geq 0,$$

$\therefore$ 它的图像是过原点的一条射线．

故选：C．

15. “铺地锦”是我国古代一种乘法运算方法，可将多位数乘法运算转化为一位数乘法和简单的加法运算．淇淇受其启发，设计了如图 1 所示的“表格算法”，图 1 表示 132×23 ，运算结果为 3036．图 2 表示一个三位数与一个两位数相乘，表格中部分数据被墨迹覆盖，根据图 2 中现有数据进行推断，正确的是（ ）

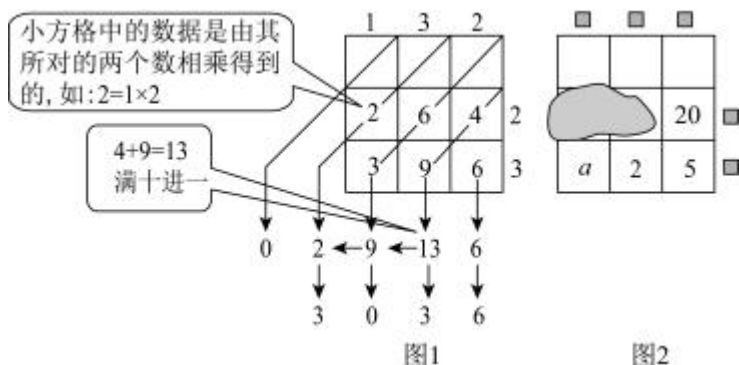
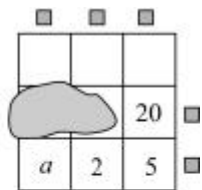


图2



A. “20”左边的数是 16

B. “20”右边的“□”表示 5

C. 运算结果小于 6000

D. 运算结果可以表示为 $4100a + 1025$

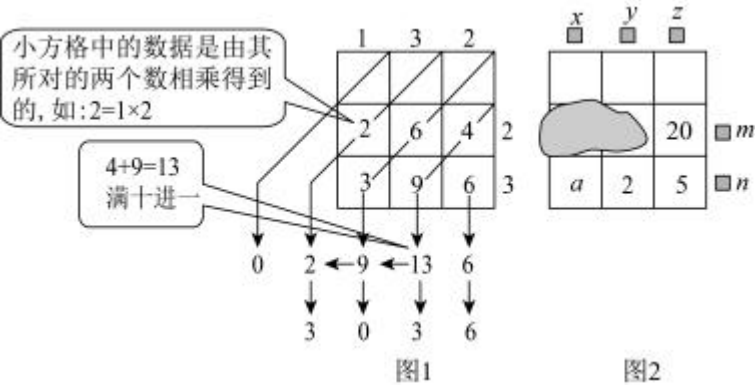
【答案】 D

【解析】

【分析】 本题考查了整式的加法运算，整式的乘法运算，理解题意，正确的逻辑推理时解决本题的关键．

设一个三位数与一个两位数分别为 $100x+10y+z$ 和 $10m+n$ ，则 $mz=20, nz=5, ny=2, nx=a$ ，即 $m=4n$ ，可确定 $n=1, y=2$ 时，则 $m=4, z=5, x=a$ ，由题意可判断 A、B 选项，根据题意可得运算结果可以表示为： $1000(4a+1)+100a+25=4100a+1025$ ，故可判断 C、D 选项。

【详解】解：设一个三位数与一个两位数分别为 $100x+10y+z$ 和 $10m+n$ 如图：



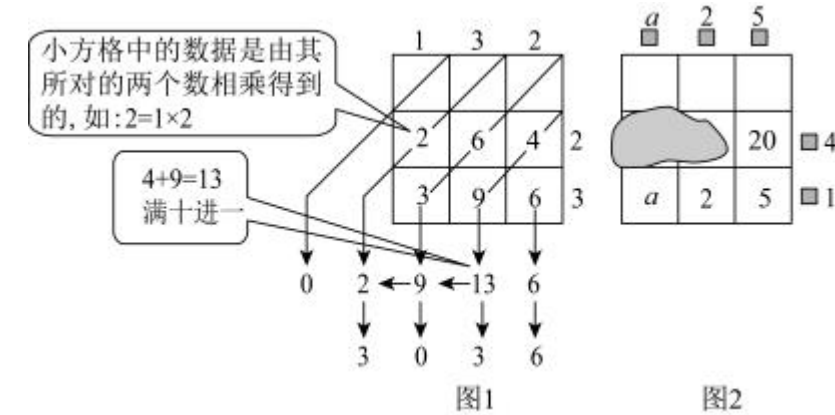
则由题意得：

$$mz=20,nz=5,ny=2,nx=a,$$

$$\therefore \frac{mz}{nz}=4, \text{ 即 } m=4n,$$

$\therefore$ 当 $n=2,y=1$ 时, $z=2.5$ 不是正整数，不符合题意，故舍；

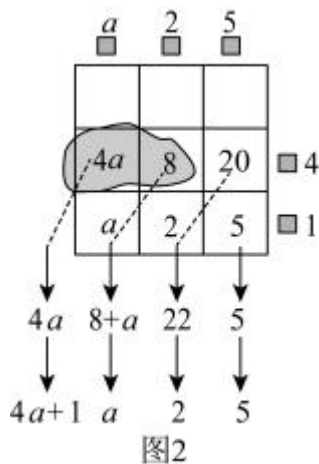
当 $n=1,y=2$ 时，则 $m=4,z=5,x=a$ ，如图：



$\therefore$ A、“20”左边的数是 $2\times 4=8$ ，故本选项不符合题意；

B、“20”右边的“□”表示 4，故本选项不符合题意；

$\therefore a$ 上面的数应为 $4a$ ，如图：



∴ 运算结果可以表示为: $1000(4a+1)+100a+25=4100a+1025$,

∴ D 选项符合题意,

当 $a=2$ 时, 计算的结果大于 6000, 故 C 选项不符合题意,

故选: D.

16. 平面直角坐标系中, 我们把横、纵坐标都是整数, 且横、纵坐标之和大于 0 的点称为“和点”. 将某“和点”平移, 每次平移的方向取决于该点横、纵坐标之和除以 3 所得的余数 (当余数为 0 时, 向右平移; 当余数为 1 时, 向上平移; 当余数为 2 时, 向左平移), 每次平移 1 个单位长度.

例: “和点” $P(2,1)$ 按上述规则连续平移 3 次后, 到达点 $P_3(2,2)$, 其平移过程如下:

$P(2,1) \xrightarrow[\text{余0}]{\text{右}} P_1(3,1) \xrightarrow[\text{余1}]{\text{上}} P_2(3,2) \xrightarrow[\text{余2}]{\text{左}} P_3(2,2)$

若“和点” Q 按上述规则连续平移 16 次后, 到达点 $Q_{16}(-1,9)$, 则点 Q 的坐标为 ()

- A. $(6,1)$ 或 $(7,1)$ B. $(15,-7)$ 或 $(8,0)$ C. $(6,0)$ 或 $(8,0)$ D. $(5,1)$ 或 $(7,1)$

【答案】D

【解析】

【分析】本题考查了坐标内点的平移运动, 熟练掌握知识点, 利用反向运动理解是解决本题的关键.

先找出规律若“和点”横、纵坐标之和除以 3 所得的余数为 0 时, 先向右平移 1 个单位, 之后按照向上、向左, 向上、向左不断重复的规律平移, 按照 Q_{16} 的反向运动理解去分类讨论: ① Q_{16} 先向右 1 个单位, 不符合题意; ② Q_{16} 先向下 1 个单位, 再向右平移, 当平移到第 15 次时, 共计向下平移了 8 次, 向右平移了 7 次, 此时坐标为 $(6,1)$, 那么最后一次若向右平移则为 $(7,1)$, 若向左平移则为 $(5,1)$.

【详解】解: 由点 $P_3(2,2)$ 可知横、纵坐标之和除以 3 所得的余数为 1, 继而向上平移 1 个单位得到 $P_4(2,3)$, 此时横、纵坐标之和除以 3 所得的余数为 2, 继而向左平移 1 个单位得到 $P_4(1,3)$, 此时横、纵坐标之和除以 3 所得的余数为 1, 又要向上平移 1 个单位……, 因此发现规律为若“和点”横、纵坐

标之和除以 3 所得的余数为 0 时, 先向右平移 1 个单位, 之后按照向上、向左, 向上、向左不断重复的规律平移,

若“和点” Q 按上述规则连续平移 16 次后, 到达点 $Q_{16}(-1,9)$, 则按照“和点” Q_{16} 反向运动 16 次求点 Q 坐标理解, 可以分为两种情况:

① Q_{16} 先向右 1 个单位得到 $Q_{15}(0,9)$, 此时横、纵坐标之和除以 3 所得的余数为 0, 应该是 Q_{15} 向右平移 1 个单位得到 Q_{16} , 故矛盾, 不成立;

② Q_{16} 先向下 1 个单位得到 $Q_{15}(-1,8)$, 此时横、纵坐标之和除以 3 所得的余数为 1, 则应该向上平移 1 个单位得到 Q_{16} , 故符合题意, 那么点 Q_{16} 先向下平移, 再向右平移, 当平移 to 第 15 次时, 共计向下平移了 8 次, 向右平移了 7 次, 此时坐标为 $(-1+7, 9-8)$, 即 $(6,1)$, 那么最后一次若向右平移则为 $(7,1)$, 若向左平移则为 $(5,1)$,

故选: D.

二、填空题 (本大题共 3 个小题, 共 10 分. 17 小题 2 分, 18~19 小题各 4 分, 每空 2 分)

17. 某校生物小组的 9 名同学各用 100 粒种子做发芽实验, 几天后观察并记录种子的发芽数分别为: 89, 73, 90, 86, 75, 86, 89, 95, 89, 以上数据的众数为_____.

【答案】89

【解析】

【分析】本题考查了众数, 众数是一组数据中次数出现最多的数.

根据众数的定义求解即可判断.

【详解】解: 几天后观察并记录种子的发芽数分别为: 89, 73, 90, 86, 75, 86, 89, 95, 89,

∵ 89 出现的次数最多,

∴ 以上数据的众数为 89.

故答案为: 89.

18. 已知 a, b, n 均为正整数.

(1) 若 $n < \sqrt{10} < n+1$, 则 $n =$ _____;

(2) 若 $n-1 < \sqrt{a} < n, n < \sqrt{b} < n+1$, 则满足条件的 a 的个数总比 b 的个数少_____个.

【答案】 ①. 3 ②. 2

【解析】

【分析】本题考查的是无理数的估算以及规律探究问题, 掌握探究的方法是解本题的关键;

(1) 由 $3 < \sqrt{10} < 4$ 即可得到答案;

(2) 由 $n-1, n, n+1$ 为连续的三个自然数, $n-1 < \sqrt{a} < n, n < \sqrt{b} < n+1$, 可得

$\sqrt{(n-1)^2} < \sqrt{a} < \sqrt{n^2}$, $\sqrt{n^2} < \sqrt{b} < \sqrt{(n+1)^2}$, 再利用完全平方数之间的数据个数的特点探究规律即可得到答案.

【详解】解: (1) $\because 3 < \sqrt{10} < 4$, 而 $n < \sqrt{10} < n+1$,
 $\therefore n=3$;

故答案为: 3;

(2) $\because a, b, n$ 均为正整数.

$\therefore n-1, n, n+1$ 为连续三个自然数, 而 $n-1 < \sqrt{a} < n, n < \sqrt{b} < n+1$,

$\therefore \sqrt{(n-1)^2} < \sqrt{a} < \sqrt{n^2}$, $\sqrt{n^2} < \sqrt{b} < \sqrt{(n+1)^2}$,

观察 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ……,

而 $0^2=0, 1^2=1, 2^2=4, 3^2=9, 4^2=16$,

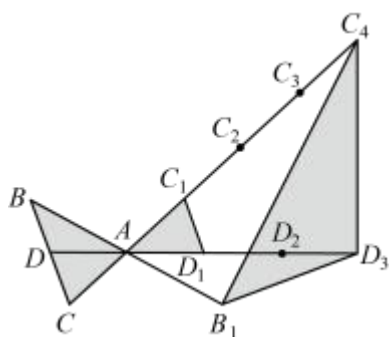
$\therefore (n-1)^2$ 与 n^2 之间的整数有 $(2n-2)$ 个,

n^2 与 $(n+1)^2$ 之间的整数有 $2n$ 个,

$\therefore$ 满足条件的 a 的个数总比 b 的个数少 $2n - (2n-2) = 2n - 2n + 2 = 2$ (个),

故答案为: 2.

19. 如图, $\triangle ABC$ 的面积为 2, AD 为 BC 边上的中线, 点 A, C_1, C_2, C_3 是线段 CC_4 的五等分点, 点 A, D_1, D_2 是线段 DD_3 的四等分点, 点 A 是线段 BB_1 的中点.



(1) $\triangle AC_1D_1$ 的面积为_____;

(2) $\triangle B_1C_4D_3$ 的面积为_____.

【答案】 ①. 1 ②. 7

【解析】

【分析】 (1) 根据三角形中线的性质得 $S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2} S_{\triangle ABC} = 1$, 证明

$\triangle AC_1D_1 \cong \triangle ACD (SAS)$ ，根据全等三角形的性质可得结论；

(2) 证明 $\triangle AB_1D_1 \cong \triangle ABD (SAS)$ ，得 $S_{\triangle AB_1D_1} = S_{\triangle ABD} = 1$ ，推出 C_1 、 D_1 、 B_1 三点共线，得 $S_{\triangle AB_1C_1} = S_{\triangle AB_1D_1} + S_{\triangle AC_1D_1} = 2$ ，继而得出 $S_{\triangle AB_1C_4} = 4S_{\triangle AB_1C_1} = 8$ ， $S_{\triangle AB_1D_3} = 3S_{\triangle AB_1D_1} = 3$ ，证明

$\triangle C_3AD_3 \sim \triangle CAD$ ，得 $S_{\triangle C_3AD_3} = 9S_{\triangle CAD} = 9$ ，推出 $S_{\triangle AC_4D_3} = \frac{4}{3}S_{\triangle C_3AD_3} = 12$ ，最后代入

$S_{\triangle B_1C_4D_3} = S_{\triangle AC_4D_3} + S_{\triangle AB_1D_3} - S_{\triangle AB_1C_4}$ 即可。

【详解】解：(1) 连接 B_1D_1 、 B_1D_2 、 B_1C_2 、 B_1C_3 、 C_3D_3 ，

$\therefore \triangle ABC$ 的面积为 2， AD 为 BC 边上的中线，

$$\therefore S_{\triangle ABD} = S_{\triangle ACD} = \frac{1}{2}S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

$\therefore$ 点 A ， C_1 ， C_2 ， C_3 是线段 CC_4 的五等分点，

$$\therefore AC = AC_1 = C_1C_2 = C_2C_3 = C_3C_4 = \frac{1}{5}CC_4$$

$\therefore$ 点 A ， D_1 ， D_2 是线段 DD_3 的四等分点，

$$\therefore AD = AD_1 = D_1D_2 = D_2D_3 = \frac{1}{4}DD_3$$

$\therefore$ 点 A 是线段 BB_1 的中点，

$$\therefore AB = AB_1 = \frac{1}{2}BB_1$$

在 $\triangle AC_1D_1$ 和 $\triangle ACD$ 中，

$$\begin{cases} AC_1 = AC \\ \angle C_1AD_1 = \angle CAD \\ AD_1 = AD \end{cases}$$

$\therefore \triangle AC_1D_1 \cong \triangle ACD (SAS)$ ，

$$\therefore S_{\triangle AC_1D_1} = S_{\triangle ACD} = 1, \quad \angle C_1D_1A = \angle CDA$$

$\therefore \triangle AC_1D_1$ 的面积为 1，

故答案为：1；

(2) 在 $\triangle AB_1D_1$ 和 $\triangle ABD$ 中，

$$\begin{cases} AB_1 = AB \\ \angle B_1AD_1 = \angle BAD \\ AD_1 = AD \end{cases},$$

$$\therefore \triangle AB_1D_1 \cong \triangle ABD (\text{SAS}),$$

$$\therefore S_{\triangle AB_1D_1} = S_{\triangle ABD} = 1, \quad \angle B_1D_1A = \angle BDA,$$

$$\therefore \angle BDA + \angle CDA = 180^\circ,$$

$$\therefore \angle B_1D_1A + \angle C_1D_1A = 180^\circ,$$

$$\therefore C_1, D_1, B_1 \text{ 三点共线},$$

$$\therefore S_{\triangle AB_1C_1} = S_{\triangle AB_1D_1} + S_{\triangle AC_1D_1} = 1 + 1 = 2,$$

$$\therefore AC_1 = C_1C_2 = C_2C_3 = C_3C_4,$$

$$\therefore S_{\triangle AB_1C_4} = 4S_{\triangle AB_1C_1} = 4 \times 2 = 8,$$

$$\therefore AD_1 = D_1D_2 = D_2D_3, \quad S_{\triangle AB_1D_1} = 1,$$

$$\therefore S_{\triangle AB_1D_3} = 3S_{\triangle AB_1D_1} = 3 \times 1 = 3,$$

$$\text{在 } \triangle AC_3D_3 \text{ 和 } \triangle ACD \text{ 中},$$

$$\therefore \frac{AC_3}{AC} = 3 = \frac{AD_3}{AD}, \quad \angle C_3AD_3 = \angle CAD,$$

$$\therefore \triangle C_3AD_3 \sim \triangle CAD,$$

$$\therefore \frac{S_{\triangle C_3AD_3}}{S_{\triangle CAD}} = \left(\frac{AC_3}{AC} \right)^2 = 3^2 = 9,$$

$$\therefore S_{\triangle C_3AD_3} = 9S_{\triangle CAD} = 9 \times 1 = 9,$$

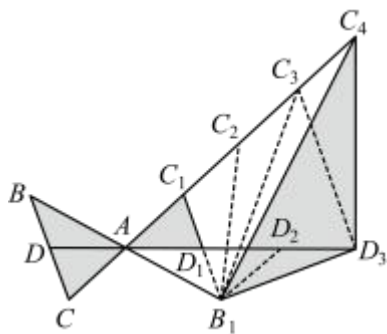
$$\therefore AC_1 = C_1C_2 = C_2C_3 = C_3C_4,$$

$$\therefore S_{\triangle AC_4D_3} = \frac{4}{3}S_{\triangle C_3AD_3} = \frac{4}{3} \times 9 = 12,$$

$$\therefore S_{\triangle B_1C_4D_3} = S_{\triangle AC_4D_3} + S_{\triangle AB_1D_3} - S_{\triangle AB_1C_4} = 12 + 3 - 8 = 7,$$

$$\therefore \triangle B_1C_4D_3 \text{ 的面积为 } 7,$$

故答案为: 7.



【点睛】本题考查三角形中线的性质，全等三角形的判定与性质，相似三角形的判定与性质，等分点的意义，三角形的面积。掌握三角形中线的性质是解题的关键。

三、解答题（本大题共 7 个小题，共 72 分。解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤）

20. 如图，有甲、乙两条数轴。甲数轴上的三点 A, B, C 所对应的数依次为 $-4, 2, 32$ ，乙数轴上的三点 D, E, F 所对应的数依次为 $0, x, 12$ 。



$$\frac{AB}{AC}$$

(1) 计算 A, B, C 三点所对应的数的和，并求 $\frac{AB}{AC}$ 的值；

(2) 当点 A 与点 D 上下对齐时，点 B, C 恰好分别与点 E, F 上下对齐，求 x 的值。

【答案】 (1) $30, \frac{1}{6}$

(2) $x = 2$

【解析】

【分析】本题考查的是数轴上两点之间的距离的含义，一元一次方程的应用，理解题意是解本题的关键；

(1) 直接列式求解三个数的和即可，再分别计算 AB, AC ，从而可得答案；

(2) 由题意可得，对应线段是成比例的，再建立方程求解即可。

【小问 1 详解】

解：∵ 甲数轴上的三点 A, B, C 所对应的数依次为 $-4, 2, 32$ ，

$$\therefore -4 + 2 + 32 = 30, \quad AB = 2 - (-4) = 2 + 4 = 6, \quad AC = 32 - (-4) = 32 + 4 = 36,$$

$$\therefore \frac{AB}{AC} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6};$$

【小问 2 详解】

解：∵ 点 A 与点 D 上下对齐时，点 B, C 恰好分别与点 E, F 上下对齐，

$$\therefore \frac{DE}{AB} = \frac{DF}{AC},$$

$$\therefore \frac{x}{6} = \frac{12}{36},$$

解得： $x = 2$ ；

21. 甲、乙、丙三张卡片正面分别写有 $a+b, 2a+b, a-b$ ，除正面的代数式不同外，其余均相同.

第一次 第二次和	$a+b$	$2a+b$	$a-b$
$a+b$	$2a+2b$		$2a$
$2a+b$			
$a-b$	$2a$		

(1) 将三张卡片背面向上并洗匀，从中随机抽取一张，当 $a=1, b=-2$ 时，求取出的卡片上代数式的值为负数的概率；

(2) 将三张卡片背面向上并洗匀，从中随机抽取一张，放回后重新洗匀，再随机抽取一张. 请在表格中补全两次取出的卡片上代数式之和的所有可能结果（化为最简），并求出和为单项式的概率.

【答案】 (1) $\frac{1}{3}$

(2) 填表见解析, $\frac{4}{9}$

【解析】

【分析】 (1) 先分别求解三个代数式当 $a=1, b=-2$ 时的值，再利用概率公式计算即可；

(2) 先把表格补充完整，结合所有可能的结果数与符合条件的结果数，利用概率公式计算即可.

【小问 1 详解】

解：当 $a=1, b=-2$ 时，

$$a+b=-1, \quad 2a+b=0, \quad a-b=1-(-2)=3,$$

$\therefore$ 取出的卡片上代数式的值为负数的概率为： $\frac{1}{3}$ ；

【小问 2 详解】

解：补全表格如下：

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/366014234151010151>