



QUNPIN ZHINENGZUOYE

知  
能  
作  
业

品



主 编：肖德好

高中生物4  
选择性必修2

RJ

多选版

天津出版传媒集团  
天津人民出版社

## 编写依据

以最新教材为本，以课程标准（2017年版2020年修订）为纲。

## 选题依据

研究新教材新高考趋势下的同步命题特点，选题过程中注重落实基础的同时，更加强调试题的情境性、开放性。

## ▼ 课时作业

细分课时，同步一线教学

增设章末提升练，提升方法、规律、综合应用能力

每课时分层训练，满足不同层次学生需求



## ▼ 素养测评卷

单元卷 + 阶段卷 + 期末卷

试卷设置更加合理：知识覆盖到位，科学设置难度系数



# CONTENTS

全品智能作业·生物

## 01 第1章 种群及其动态

- 第1节 种群的数量特征 ..... 01
- 第2节 种群数量的变化 ..... 04
- 第3节 影响种群数量变化的因素 ..... 07
- 章末提升练 1 ..... 09

## 02 第2章 群落及其演替

- 第1节 群落的结构 ..... 12
  - 第1课时 群落的物种组成、种间关系及探究  
土壤中小动物类群的丰富度 ..... 12
  - 第2课时 群落的空间结构、季节性和生态位  
..... 15
- 第2节 群落的主要类型 ..... 18
- 第3节 群落的演替 ..... 20
- 章末提升练 2 ..... 22

## 03 第3章 生态系统及其稳定性

- 第1节 生态系统的结构 ..... 25
- 第2节 生态系统的能量流动 ..... 28
  - 第1课时 能量流动的过程和特点 ..... 28
  - 第2课时 生态金字塔和研究能量流动的实践意义  
..... 31
- 第3节 生态系统的物质循环 ..... 33
  - 第1课时 物质循环和生物富集 ..... 33
  - 第2课时 能量流动与物质循环关系、探究土壤  
微生物的分解作用 ..... 35
- 第4节 生态系统的信息传递 ..... 38
- 第5节 生态系统的稳定性 ..... 40
- 章末提升练 3 ..... 43

## 04 第4章 人与环境

- 第1节 人类活动对生态环境的影响 ..... 46
- 第2节 生物多样性及其保护 ..... 48
- 第3节 生态工程 ..... 50
- 参考答案 ..... 53

### 素养测评卷

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 单元素养测评卷(一) [范围:第1章] ..... 卷1  | 单元素养测评卷(四) [范围:第4章] ..... 卷15 |
| 单元素养测评卷(二) [范围:第2章] ..... 卷3  | 期末素养测评卷 [范围:全书] ..... 卷17     |
| 阶段素养测评卷(一) [范围:第1~2章] ... 卷5  |                               |
| 单元素养测评卷(三) [范围:第3章] ..... 卷9  | 参考答案 ..... 卷21                |
| 阶段素养测评卷(二) [范围:第1~3章] ... 卷11 |                               |

## 第1节 种群的数量特征

### 必备知识 夯基固本

#### 易错梳理

易错全备化 多选常练化

1. 下列关于种群及其数量特征的表述,正确的是\_\_\_\_\_。

- ①卧龙自然保护区的全部蛇构成了一个种群。
- ②种群密度与出生率成正比。
- ③幼年个体数量大于老年个体数量时,种群密度不一定增长。
- ④没有迁出和迁入时,出生率大于死亡率,种群的数量一定增长。
- ⑤年龄结构为增长型的种群中成年个体数一定大于年龄结构为衰退型的种群中成年个体数。
- ⑥种群具有个体所不具备的总体特征。
- ⑦种群密度预示着种群数量的变化趋势。
- ⑧出生率和死亡率是决定种群数量的直接因素。
- ⑨种群的性别比例在一定程度上影响出生率。
- ⑩可以用某地区灰仓鼠每年新增的个体数表示其种群密度。

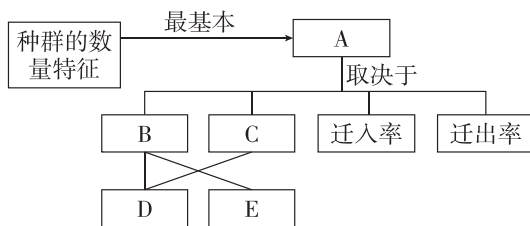
2. 下列关于种群密度及其调查方法的叙述,正确的是\_\_\_\_\_。

- ①可通过黑光灯诱捕法准确计算出具有趋光性的农林害虫的种群密度。
- ②采用标记重捕法调查跳蝻的种群密度时,需注意标记物对跳蝻生活的影响。
- ③某草本植物在野外分布较少,调查时可以适当减小样方的面积。
- ④采用标记重捕法调查种群密度时,两次捕捉的间隔时间越长,统计结果越准确。
- ⑤对于活动能力强、活动范围广的动物可用标记重捕法精确统计其种群密度。
- ⑥采用样方法调查植物种群密度时,差距大的样方内的数值应舍弃。
- ⑦对捕捉器具有条件反射的动物种群不适宜用标记重捕法调查种群密度。
- ⑧调查某濒临灭绝的大型肉食动物的种群数量时,宜采用标记重捕法。

#### 典图自析

知识图形化 图形直观化

根据种群数量特征之间的关系图,分析回答下列问题:



- (1)[A]\_\_\_\_\_是种群最基本的数量特征。
- (2)种群的其他数量特征是影响种群密度的重要因素,其中[B]\_\_\_\_\_[C]\_\_\_\_\_,迁入率和迁出率直接决定种群密度,年龄结构影响\_\_\_\_\_,性别比例通过影响\_\_\_\_\_,进而影响种群密度。
- (3)可用[ ]\_\_\_\_\_来预测一个种群的数量变化,该种群数量特征是指\_\_\_\_\_.它包括\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_三种类型。
- (4)春运期间,城市人口数量变化主要取决于\_\_\_\_\_。
- (5)利用人工合成的性引诱剂诱杀害虫的雄性个体,可以直接影响害虫种群的\_\_\_\_\_,从而能达到害虫防治目的的原因是\_\_\_\_\_。

#### 科学实验

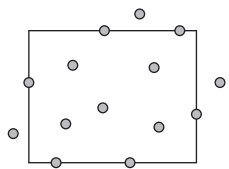
实验科学化 科学标准化

根据“调查草地中某种双子叶植物的种群密度”的实验分析回答下列问题:

- (1)取样的关键是要做到\_\_\_\_\_,不能掺入主观因素。
- (2)常用的取样方法有\_\_\_\_\_。
- (3)在确定样方面积大小时,正确的做法是\_\_\_\_\_。
- (4)统计样方内植物的个体数时,对于压在样方线上的植物只计数\_\_\_\_\_个体;根据该原则,某同学采用样方法对一种松树进行计数,如图



是其中一个样方中该松树的分布情况(图中圆点表示该种松树),应记录的数目是\_\_\_\_\_个。

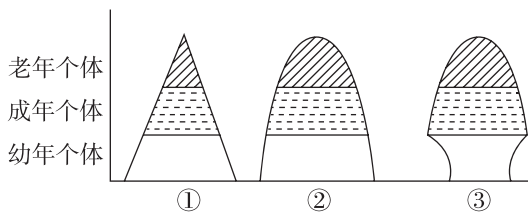


(5)已知调查区域总面积为  $S$ ,样方面积为  $m$ ,样方内平均个体数为  $n$ ,则该区域的种群数量为\_\_\_\_\_。

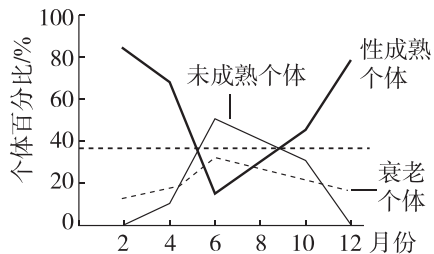
## 关键能力 学科素养

### 重点 种群的数量特征

- 下列有关种群数量特征的叙述,正确的是 ( )
  - 1:1 的性别比例最有利于种群数量增长
  - 一块草地上所有蒲公英的数量就是这个蒲公英种群的种群密度
  - 我国放开三孩政策有助于提高人口出生率
  - 种群都具有种群密度、年龄结构、性别比例等数量特征
- 种群的年龄结构大致可分为如图所示①②③三种类型,下列相关说法错误的是 ( )
  - 我国近年的人口调查结果显示,人口出生率每年在下降,说明我国人口年龄结构一定为图③所示的类型
  - 在渔业生产中,要严格控制渔网孔眼大小以保护幼鱼,捕捞后,该水域鱼种群的年龄结构可能为图①所示的类型
  - 农业生产上应用性引诱剂干扰害虫交尾的措施,有可能使该种害虫的年龄结构变为图③所示的类型
  - 在某一处于稳定状态的生态系统中,各种生物种群的年龄结构可能为图②所示类型

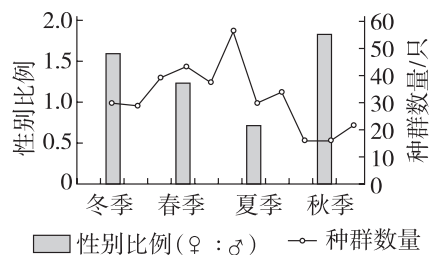


- 我国近年的人口调查结果显示,人口出生率每年在下降,说明我国人口年龄结构一定为图③所示的类型
  - 在渔业生产中,要严格控制渔网孔眼大小以保护幼鱼,捕捞后,该水域鱼种群的年龄结构可能为图①所示的类型
  - 农业生产上应用性引诱剂干扰害虫交尾的措施,有可能使该种害虫的年龄结构变为图③所示的类型
  - 在某一处于稳定状态的生态系统中,各种生物种群的年龄结构可能为图②所示类型
3. [2024·湖南郴州期末] 如图表示某岛屿上生活的一种鼠群在不同月份的年龄结构(每月最后一天统计种群各年龄期个体数),其从出生到性成熟需要6个月。下列关于该种群的叙述,错误的是 ( )



- 该种群出生时间大概为2月底到6月底
- 该种群11月份的出生率可能为零
- 天敌的迁入不会影响该种群的年龄结构
- 该种群个体数在调查时间内不一定保持相对稳定

4. (多选)社鼠出生一个月后即性成熟,科研人员对湖泊中一个岛屿的社鼠种群特征进行调查研究,部分结果如图所示,下列分析正确的是 ( )



- 社鼠在夏秋季出生率小于死亡率
- 种群数量增大过程中,雄性个体死亡率高于雌性个体
- 迁入率和迁出率是影响社鼠种群密度的主要因素
- 下半年种群中幼年个体占比低于上半年

### 重难点 调查种群密度的方法

5. [2024·山东泰安月考] 为做好进境植物及其产品的检疫工作,科研人员采用样方法对北仑港口区域草本植物情况进行了系统调查,明确草本植物种类,及早发现有害杂草以防止其传播。下列叙述错误的是 ( )
- 对该区域草本植物取样需要考虑样方的位置、大小和数量
  - 该区域不同草本植物的生长与分布往往是不同的,需用不同的取样方法
  - 用样方法调查某草本植物的种群密度时,样方面积取  $1\text{ m}^2$  大小较为合适
  - 若在该区域发现某有害的蔓生草本植物,则可用样方法调查其种群密度

6. 为验证某新型除草剂对麦田杂草——看麦娘的防治效果,取甲、乙两块相同的长方形小麦样地,其中甲样地喷施一定浓度的待测除草剂,乙样地喷施等量的清水。一段时间后调查两块样地看麦娘种群密度。用等距取样法在两样地随机各取 3 个样方,每个样方为  $4\text{ m}^2$ 。调查结果为甲组  $35.00\text{ 株}/\text{m}^2$ ,乙组  $11.75\text{ 株}/\text{m}^2$ 。下列分析正确的是 ( )

- A. 样方数量过少,导致调查结果不准确
- B. 用五点取样法进行取样更合适
- C. 杂草株数应为整数,乙组数据有误
- D. 甲组数据可信,该除草剂施用效果显著

7. (多选)某研究机构对某区域的一种田鼠进行了调查,所调查区域的总面积为  $2\text{ hm}^2$  ( $1\text{ hm}^2=10\ 000\text{ m}^2$ )。统计所捕获的鼠数量、性别等,进行标记后放回;3 日后进行重捕与调查。所得到的调查数据如下表所示(单位:只)。

项目	捕获数	雌性个体	雄性个体	标记数
初捕	50	28	22	50
重捕	50	32	18	10

以下是某同学对数据的分析结果,你认为正确的是 ( )

- A. 该地区田鼠的种群密度约为  $125\text{ 只}/\text{hm}^2$
- B. 田鼠在被捕捉过一次后更难被捕捉,会导致统计的种群密度比实际值偏低
- C. 重捕后导致田鼠死亡,会使测算值与真实值之间出现误差
- D. 标记方法不当导致标记物丢失,会导致种群密度的估算值偏大

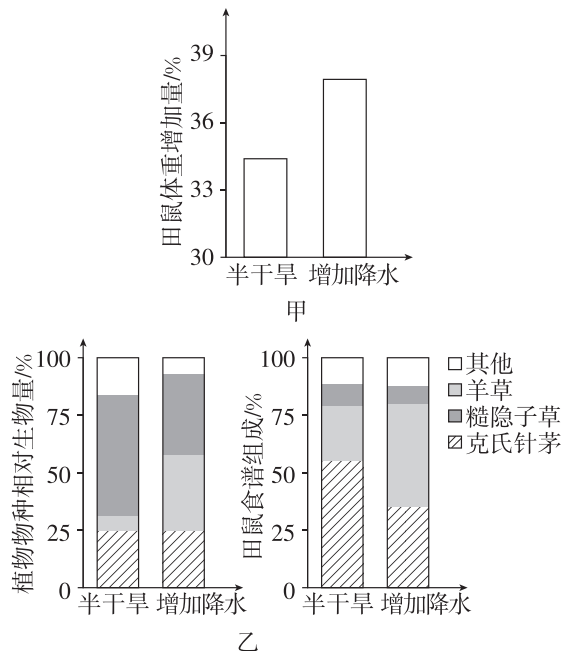
### 综合应用

练习综合化 综合提升化

8. [2024·江苏苏州月考] 粪便 DNA 标记重捕法是通过调查动物的粪便,获取其中的 DNA 来确定种群的密度。下列相关叙述错误的是 ( )

- A. 降雨、降雪等过程不会影响粪便 DNA 标记重捕法的调查结果
- B. 粪便 DNA 标记重捕法基于个体遗传信息的特异性开展,结果准确可信
- C. 粪便中的 DNA 包括动物消化道脱落的细胞
- D. 粪便 DNA 标记重捕法可用于调查警觉性高、不易被人类观察到的兽类的种群密度

9. [2024·河北承德月考] 为研究降水量影响草原小型啮齿动物种群密度的机制,科研人员以田鼠幼鼠为材料进行了一系列实验。其中,野外实验在内蒙古半干旱草原开展,将相同体重的幼鼠放入不同样地中,5 个月后测定相关指标,部分结果如图所示。回答下列问题:



(1)由图甲可知, \_\_\_\_\_ 组田鼠体重增幅更大。田鼠体重增加有利于个体存活、育龄个体增多,影响田鼠种群的 \_\_\_\_\_,从而导致种群密度增加。

(2)由图乙可知,增加降水有利于 \_\_\_\_\_ 生长,其在田鼠食谱中所占比例增加,田鼠食谱发生变化。调查发现,田鼠种群的年龄结构属于增长型,得出这一结论的主要依据是发现该种群中 \_\_\_\_\_。

(3)随后在室内模拟野外半干旱和增加降水组的食谱,分别对两组田鼠幼鼠进行饲喂,一段时间后,比较两组田鼠体重增幅。该实验目的为 \_\_\_\_\_。

### 初触高考

学习目标化 目标高考化

[2022·山东卷] 根据所捕获动物占该种群总数的比例可估算种群数量。若在某封闭鱼塘中捕获了 1000 条鱼售卖,第 2 天用相同方法捕获了 950 条鱼。假设鱼始终保持均匀分布,则该鱼塘中鱼的初始数量约为 ( )

- A.  $2 \times 10^4$  条
- B.  $4 \times 10^4$  条
- C.  $6 \times 10^4$  条
- D.  $8 \times 10^4$  条

## 第2节 种群数量的变化

### 必备知识 夯基固本

#### 易错梳理

易错全备化 多选常练化

1. 下列关于种群数量变化的叙述,正确的是\_\_\_\_\_。

- ①理想环境中,种群数量可以呈“J”形增长。
- ②当种群数量达到  $K/2$  时,种群的出生率最大。
- ③呈“S”形增长的种群在数量达到  $K$  值之前,增长速率不变。
- ④种群数量的变化包括波动、增长或下降等类型。
- ⑤描述、解释和预测种群数量的变化常需建立概念模型。
- ⑥“J”形增长模型中,种群的增长率可表示为  $\lambda + 1$ 。
- ⑦种群数量呈“S”形增长过程中,数量达到  $K$  值之前是“J”形增长。
- ⑧呈“J”形增长的种群,增长率大小与种群密度大小无关。
- ⑨种群数量的变化与环境条件有关,而与出生率、死亡率变动无关。
- ⑩种群数量呈“S”形增长是因为受到食物、生存空间及天敌等多种因素的制约。

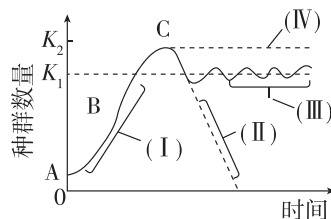
2. 下列关于环境容纳量( $K$ 值)的叙述,正确的是\_\_\_\_\_。

- ①建立卧龙自然保护区能提高大熊猫的环境容纳量。
- ②种群数量达到  $K$  值时,都能在  $K$  值保持不变。
- ③硬化地面并管理好粮食是降低家鼠环境容纳量较为有效的措施。
- ④生活在我国北方的植食动物在自然条件下,一年四季的环境容纳量以冬季最小。
- ⑤同一物种的两个种群在不同环境下  $K$  值一定不同。
- ⑥在农田中田鼠种群的环境容纳量与种群密度无关。
- ⑦人为地一次性捕杀家鼠后,其环境容纳量也迅速降低。
- ⑧环境容纳量即种群数量最大值。

#### 典图自析

知识图形化 图形直观化

某鼠群迁入一个有利于繁殖的生存环境后的数量变化曲线如下图所示(Ⅱ、Ⅳ表示若条件改变可能发生的情况)。请分析回答:



(1)鼠群的增长曲线\_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)“J”形曲线,因为“J”形增长模型的条件为\_\_\_\_\_。

(2)环境容纳量是指\_\_\_\_\_。该鼠群的环境容纳量是\_\_\_\_\_ (填“ $K_1$ ”或“ $K_2$ ”)。

(3)与Ⅲ段相比,若出现Ⅱ段所示变化情况,原因可能是\_\_\_\_\_。

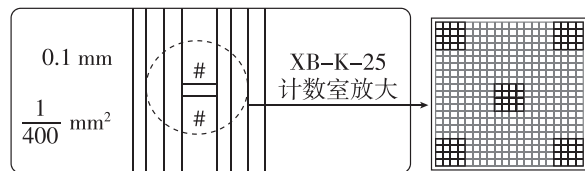
(4)在Ⅰ段,种群年龄结构为\_\_\_\_\_。随种群数量增加,环境阻力\_\_\_\_\_ (填“增大”“减少”或“不变”)。

(5)与B点时相比,C点时的种内竞争\_\_\_\_\_ (填“更强”“更弱”或“不变”)。

#### 科学实验

实验科学化 科学标准化

根据“培养液中酵母菌种群数量的变化”,分析回答下列问题:



(1)该实验中采用了\_\_\_\_\_的方法对酵母菌进行计数。计数前常采用台盼蓝染液染色,若细胞被染成蓝色,则\_\_\_\_\_ (填“需要”或“不需要”)统计。

(2)先将盖玻片放在血细胞计数板的计数室上,用吸管吸取培养液,滴于盖玻片边缘,让\_\_\_\_\_。

(3)从试管中吸出培养液进行计数前,需将试管轻轻振荡几次,目的是\_\_\_\_\_。

(4)本实验不需要设置对照实验,因不同时间取样已形成\_\_\_\_\_;需要做重复实验,目的是\_\_\_\_\_。

(5)如果一个小方格内酵母菌过多,难以数清,应当\_\_\_\_\_。

(6)用血细胞计数板计数活菌数时,实验结果会因为无法判断死亡个体而比活菌实际值\_\_\_\_\_ (填“偏大”或“偏小”)。

(7)培养到第五天时,培养液稀释 10 倍后,统计到五个中方格中的酵母菌数量平均值为  $N$ ,则此时培养液中酵母菌的种群密度是\_\_\_\_\_个/mL(注:所用血细胞计数板的计数室长和宽各为 1 mm,深度 0.1 mm,1 个计数室等分成 25 个中方格)。

## 关键能力 学科素养

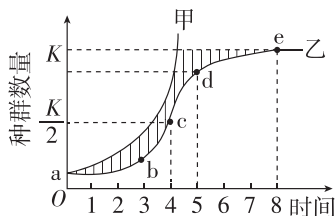
### 重点一 建构种群增长模型的方法

1. 建立数学模型是重要的科学研究方法。下列关于数学模型的叙述,错误的是 ( )

- A. 数学模型的建立过程一般不需要提出假设
- B. 建立数学模型后还需要对模型进行检验或修正
- C. 同数学公式相比,曲线图能更直观地反映出种群数量的变化趋势
- D. 种群呈“J”形增长的数学模型中种群数量每年以一定倍数增长

### 重点二 种群的“J”形增长和“S”形增长

2. [2024·黑龙江双鸭山开学考试] 种群在理想环境中呈“J”形曲线增长(如曲线甲),在有环境阻力条件下呈“S”形曲线增长(如曲线乙)。下列有关种群增长曲线的叙述,不正确的是 ( )

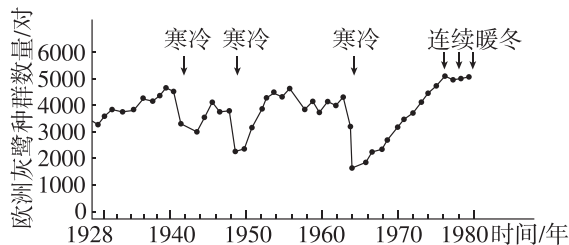


- A. 若该图表示草履虫种群增长曲线,当种群数量达到 e 点后,出生率小于死亡率
- B. 图中阴影部分表示在生存斗争中死亡的个体数量

C. 曲线乙中,随着种群密度的增大,种群的年龄结构由增长型变为稳定型

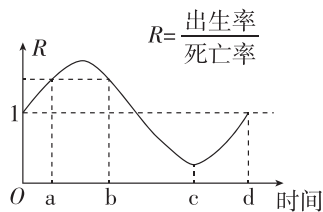
D.  $K$  值是环境容纳量,随环境的变化而改变

3. 研究人员调查了 1928—1980 年某欧洲灰鹭种群数量变化,结果如图,下列叙述正确的是 ( )



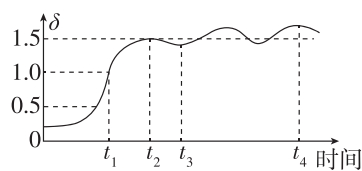
- A. 调查灰鹭种群数量应采用样方法
- B. 灰鹭种群 1964 年后呈“J”形增长
- C. 非寒冷年份灰鹭种群数量也会出现波动
- D. 连续暖冬持续提升灰鹭的出生率,降低死亡率

4. [2024·云南师大附中月考] 科学家研究某区域田鼠的种群数量变化,得到该种群在数年内的出生率和死亡率的比值曲线如图所示。在不考虑迁入、迁出的情况下,下列说法正确的是 ( )



- A. a、b 时刻该种群的年龄结构分别是增长型和衰退型
- B. 田鼠种群数量在 b~c 时期经历了先上升后下降的变化
- C. 从图中可知 O~d 时期田鼠种群数量出现了波动
- D. d 点时该种群的数量达到最低,种群增长曲线符合“S”形

5. (多选)[2024·江西吉安期末] 对东北某林区一孢子种群数量进行调查,结果如下图所示。其中  $\delta =$  前一年种群数量/当年种群数量。下列叙述中不正确的是 ( )



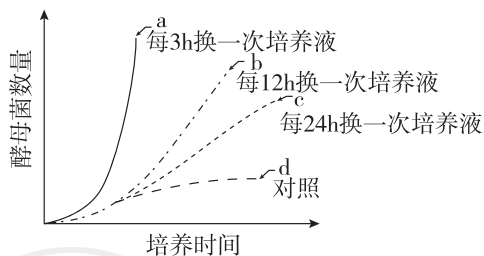
- A. 该种群数量表现为“S”形增长,  $t_1$  时种群的增长速率最快
- B.  $t_1$  时种群内孢子的个体数量最多, 此后孢子数量越来越少
- C.  $t_2$  时种群数量达到  $K$  值, 此后数量在  $K$  值附近上下波动
- D. 由于  $t_3$  时刻种群的  $\delta$  值小于  $t_2$  时, 则  $t_3$  时孢子个体数量多于  $t_2$  时, 个体的生存压力比  $t_2$  时大

### 重点三 培养液中酵母菌种群数量的变化

6. 在盛有 100 mL 一定浓度葡萄糖溶液的培养瓶中加入少量活酵母菌, 将培养瓶置于适宜温度、通气良好等条件下恒温培养 24 h, 每隔一定时间抽取 1 mL 样液检测酵母菌的数量, 统计结果如下表所示。下列有关叙述正确的是 ( )

时间/h	0	3	6	9	12	15	18	21	24
酵母菌数量的对数	3.2	4.1	5.2	6.5	7.5	8.1	8.7	8.3	7.1

- A. 该酵母菌种群数量在 0~18 h 呈“J”形增长
- B. 对酵母菌进行计数时, 待培养液渗入计数室后立即观察计数
- C. 18 h 后酵母菌种群数量下降的原因可能与营养物质的消耗、pH 的改变等有关
- D. 用血细胞计数板计数酵母菌数量时只统计中方格内部的酵母菌
7. (多选) 用 4 种不同方式培养酵母菌, 其他培养条件相同, 酵母菌种群数量增长曲线分别为 a、b、c、d, 如图所示。下列有关分析正确的是 ( )

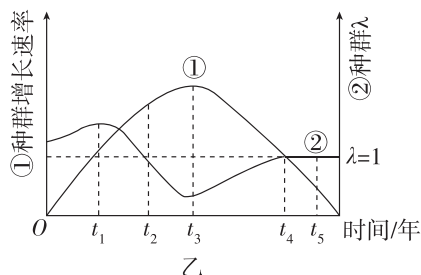
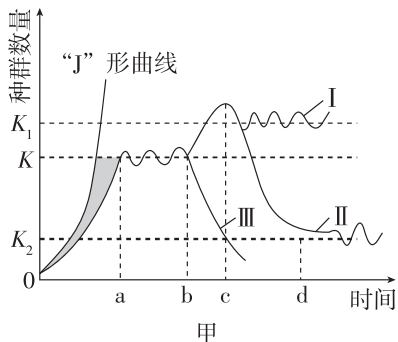


- A. 对照组的培养方式是不更换培养液
- B. 曲线 a 组酵母菌的种群数量呈“J”形增长
- C. 及时更换培养液可以减少有害代谢产物的积累, 有利于增大酵母菌种群的  $K$  值
- D. 酵母菌的起始数量和培养液中的营养物质含量、氧气含量均会影响种群数量的变化

### 综合应用

练习综合化 综合提升化

8. [2024·江西南昌期末] 如图甲表示种群数量变化可能的四种模型, 图乙表示①种群和②种群的相关指标变化。回答下列问题:



- (1) 若不更换培养液, 则培养液中酵母菌种群数量变化与图甲中曲线 \_\_\_\_\_ 最相似。
- (2) 若调查发现图乙中①种群  $t_3$  时种群数量为 200 只, 则理论上种群①的环境容纳量可能为 \_\_\_\_\_ 只; 在  $t_4 \sim t_5$  时间段②种群数量 \_\_\_\_\_ (填“增加”“减少”或“不变”)。
- (3) 图甲中 cd 段曲线 II 的变化趋势与图乙中②种群的时间段相对应。
- (4) 在用样方法调查某植物种群数量时, 为减小调查误差, 应注意 \_\_\_\_\_ (答出两点即可)。

### 初触高考

学习目标化 目标高考化

[2023·辽宁卷] 在布氏田鼠种群数量爆发年份, 种内竞争加剧, 导致出生率下降、个体免疫力减弱, 翌年种群数量大幅度减少; 在种群数量低的年份, 情况完全相反。下列叙述错误的是 ( )

- A. 布氏田鼠种群数量达到  $K/2$  时, 种内竞争强度最小
- B. 布氏田鼠种群数量低的年份, 环境容纳量可能不变
- C. 布氏田鼠种群数量爆发年份, 天敌捕食成功的概率提高
- D. 布氏田鼠种群密度对种群数量变化起负反馈调节作用



## 第3节 影响种群数量变化的因素

### 必备知识 夯基固本

#### 易错梳理

易错全备化 多选常练化

1. 下列关于影响种群数量变化的因素的表述,正确的是\_\_\_\_\_。

- ① 年龄结构和性别比例是直接影响种群数量变化的因素。
- ② 阳光、温度、水等是影响种群数量变化的非生物因素。
- ③ 森林中林下植物的种群密度主要取决于郁闭度。
- ④ 捕食关系、竞争关系都体现了影响种群数量变化的生物因素。
- ⑤ 非生物因素对种群数量变化的影响往往是综合性的,均通过影响出生率和死亡率进而影响种群数量的变化。
- ⑥ 天敌对猎物种群数量的影响属于密度制约因素。
- ⑦ 随种群密度的增大,种群受食物影响增大,食物短缺属于非密度制约因素。
- ⑧ 气温骤降对某些昆虫种群数量的影响强度与各自的种群密度无关。
- ⑨ 当种群数量超过环境的负载能力时,密度制约因素的作用增强。
- ⑩ 非密度制约因素本身对种群数量具有反馈作用,可以通过反馈机制来调节种群数量。

2. 下列关于种群研究应用的表述,错误的是\_\_\_\_\_。

- ① 植保员可以运用种群水平的研究成果指导棉田棉铃虫害的防治。
- ② 调查种群的年龄结构、性别比例、迁出率等有助于了解濒危物种的生存状态。
- ③ 渔网网目不能过小,否则会影响来年鱼产量。
- ④ 对有害生物进行有效防治是对其进行彻底消灭。
- ⑤ 人工捕杀家鼠的措施主要是通过降低环境容纳量来控制家鼠的种群数量。
- ⑥ 建立自然保护区,给野生大熊猫更宽广的生存空间,改善它们的栖息环境,从而提高环境容纳量,是保护野生大熊猫的根本措施。

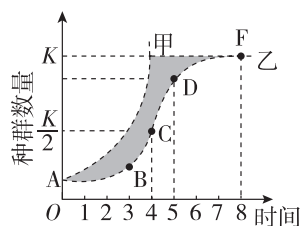
⑦ 渔业生产中,为可持续发展,应在数量到达  $K$  值后开始捕捞。

⑧ 防治蝗虫应在蝗虫种群数量达到环境容纳量时进行。

#### 典图自析

知识图形化 图形直观化

种群在理想环境中呈“J”形增长(如曲线甲),在有环境阻力条件下呈“S”形增长(如曲线乙)。请据图分析回答下列问题:



(1) 图中甲曲线表示的种群生活在\_\_\_\_\_的环境中,阴影部分表示\_\_\_\_\_的个体数量。

(2) 图中乙曲线表示种群呈“\_\_\_\_\_”形增长。呈曲线乙增长的种群,影响其数量变化的生物因素主要有\_\_\_\_\_等,非生物因素主要有\_\_\_\_\_等。

(3) \_\_\_\_\_曲线表明种群数量的增长受种群自身数量的限制,当种群数量超过环境的负载能力时,这种限制作用\_\_\_\_\_ (填“增强”或“减弱”)。

(4) 结合乙曲线分析以下问题:

① 种群的数量达到\_\_\_\_\_时,种群增长速率最大;种群的数量达到  $K$  值后,种群增长速率为\_\_\_\_\_。

② 在海洋捕捞中,\_\_\_\_\_强度的捕捞(捕捞后使种群数量处在\_\_\_\_\_左右)有利于持续获得较大的鱼产量,原因是\_\_\_\_\_。

③ 对农林害虫的防治可有效保护或引入\_\_\_\_\_,有利于将害虫数量控制在较低的水平(种群数量在\_\_\_\_\_以下)。

(5) 干旱是影响种群数量变化的\_\_\_\_\_ (填“密度制约因素”或“非密度制约因素”)。该因素是指\_\_\_\_\_,它通过影响种群的\_\_\_\_\_,\_\_\_\_\_,迁入率和迁出率来控制种群数量。

**重点** 非生物因素和生物因素对种群数量变化的影响

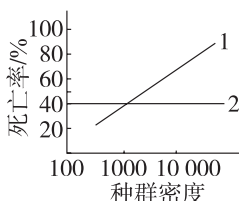
1. [2024·山东潍坊期末] 如表为某地人工柳树林中,林下几种草本植物的种群密度(平均值,单位:株/m<sup>2</sup>)随林木郁闭度(林冠层遮蔽地面的程度)变化的调查数据。下列相关叙述错误的是 ( )

郁闭度	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
一年蓬	15.3	2.5	10.8	7.4	4.3	2.4
加拿大一枝黄花	10.4	9.5	6.1	5.6	3.0	1.2
刺儿菜	3.7	4.3	8.5	4.4	2.2	1.0

- A. 郁闭度越大,三种植物对水和无机盐的竞争越激烈
- B. 相同郁闭度下草本植物间的密度差异与自身特性有关
- C. 除郁闭度外,气温、干旱等因素也会影响种群数量变化
- D. 影响该地林下几种草本植物种群密度的非生物因素主要是光照强度

2. [2023·河北衡水一模] 达尔文曾指出,没有一个自然种群能无限制地增长,因此必然有许多使种群数量减少的因素。如图中 1 和 2 代表的是密度制约因素和非密度制约因素随种群密度的改变对种群死亡率的影响曲线。下列叙述不正确的是 ( )

- A. 图中的 1 代表密度制约因素,如食物和天敌、传染病等
- B. 图中的 2 代表非密度制约因素,如自然灾害和气温等
- C. 密度制约因素对种群数量变化的影响不存在负反馈调节机制
- D. 非密度制约因素对种群数量变化的影响,可通过密度制约因素来调节



3. (多选) [2024·江苏南通开学考试] 种群密度效应是指在一定时间内,当种群个体数量增加时,就必定会出现相邻个体之间的相互影响,种群变动调节恢复至平均密度以适应密度限制。以下是种群针对密度效应进行变动调节的是 ( )

- A. 池塘内的椎实螺在密度过大时产卵少,繁殖率低
- B. 蝌蚪在密度过高时产生一种毒素,能限制蝌蚪的生长
- C. 玉米种植密度过大会降低单株产量
- D. 针对密度效应,种间关系尤其是捕食关系使种群变动过程中趋向恢复至平均密度

4. (多选) 气候是影响种群数量变化的重要因素。超出种群忍受范围的非生物因素可能对种群产生灾难性影响,影响种群内个体的生长、发育、生殖、迁移和散布,甚至会导致局部种群的毁灭。下列不符合上述观点的案例是 ( )

- A. 病菌的出现可使种群数量减少,极度恶劣情况下,种群可能消亡
- B. 某种太阳鱼在遇到过多的同种太阳鱼卵或幼鱼时,就会将它们吃掉
- C. 生活在沙漠地区的某些啮齿动物的种群数量与降雨量有着直接关系
- D. 食物不足时,雌性松鼠有 20%~30% 不繁殖,繁殖者年产仔量明显减少

**综合应用**

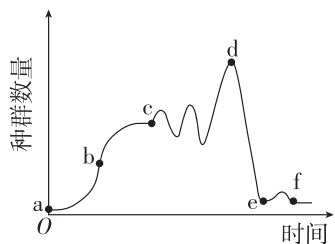
练习综合化 综合提升化

5. 一场罕见的蝗灾为某地的农业生产带来巨大损失。请回答下列问题:

(1) 春夏时节,田间各种植物种群的数量迅速增长,这些植物种群数量的增加除与温度升高有关外,还受到\_\_\_\_\_等非生物因素的影响,这一实例说明\_\_\_\_\_。

(2) 蝗虫等动物种群在春夏时节数量增加除与上述非生物因素有关外,食物、天敌等生物因素也是重要的影响因素。请尝试根据影响种群数量变化的生物因素提出两种可有效防止蝗灾爆发或治理蝗灾的具体方法:\_\_\_\_\_。

(3) 如图为某地东亚飞蝗种群数量变化示意图。曲线 a~b 段,飞蝗数量呈现爆发式增长,从影响种群数量变化的因素考虑,其原因可能是\_\_\_\_\_;



b~c 段(不包括 c 点),种群增长速率逐渐\_\_\_\_\_,出生率\_\_\_\_\_(填“大于”“小于”或“等于”)死亡率;为有效防止蝗灾爆发,应在\_\_\_\_\_点之前及时进行控制。

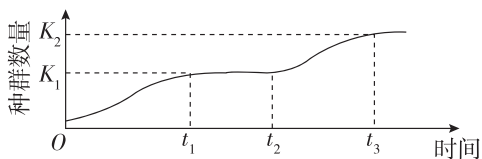
## 章末提升练 1

一、选择题(在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

1. [2024·四川成都期末] 胡锦矗先生是中国大熊猫保护生物学的奠基人,早在 1974 年,胡教授团队就开展了全国第一次大熊猫野外调查研究。下列叙述错误的是 ( )

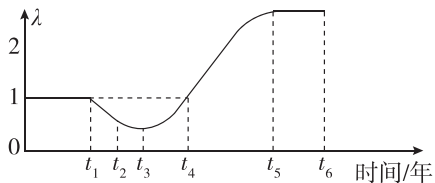
- A. 调查大熊猫的种群数量最常用的方法是样方法
- B. 大熊猫自然种群个体数量少与其繁殖能力有关
- C. 年龄结构为增长型的大熊猫种群的数量可能减少
- D. 人类活动可能会影响大熊猫的迁入率和迁出率

2. [2024·河北衡水期末] 科学家在培养液中培养某种微生物并检测其数量变化,结果如图所示,下列分析错误的是 ( )



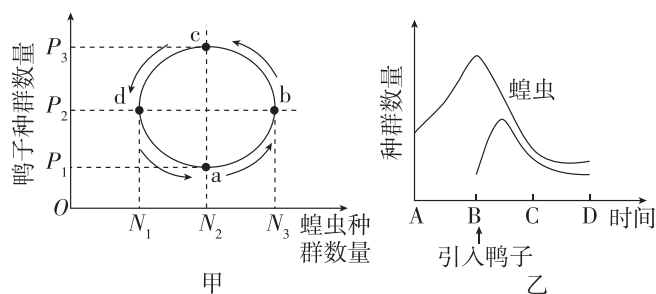
- A. 该微生物在培养液中的种群数量呈“S”形增长
- B.  $K_1$  和  $K_2$  表示环境改变前后对应的不同环境容纳量
- C. 推测  $t_2$  时刻可能是增加了培养液中营养物质的浓度
- D. 在  $t_1$  到  $t_2$  时间段内种群数量保持稳定,死亡率为 0

3. 羊草是利于草原生态恢复的优势乡土草种。科研人员对某草原中的羊草的种群数量进行多年调查,计算当年种群数量与前一年种群数量的比值( $\lambda$ ),并获得曲线如图所示。其中种群数量始终保持增长的时间段是 ( )



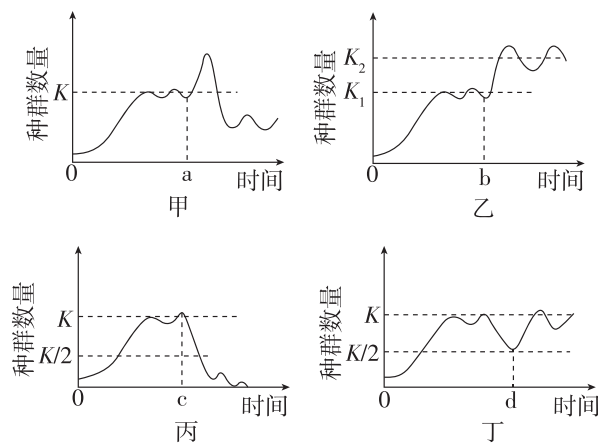
- A.  $t_5 \sim t_6$
- B.  $t_3 \sim t_5$
- C.  $t_1 \sim t_4$
- D.  $0 \sim t_1$

4. 某农田中引入鸭子后,鸭子与蝗虫种群数量的变化关系如图所示。下列有关叙述正确的是 ( )



- A. 引入鸭子后该农田中蝗虫种群的  $K$  值为  $N_3$
- B. 图甲中  $a \rightarrow b \rightarrow c$  段鸭子种群的年龄结构为稳定型
- C. 鸭子是蝗虫种群数量变化的密度制约因素
- D. 由图乙可知,二者种群数量呈现同步性变化的趋势

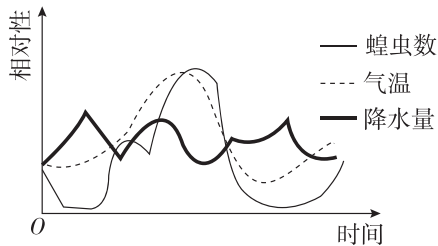
5. [2024·辽宁沈阳月考] 下图表示处于平衡状态的某生物种群由某些外界环境变化导致种群中生物个体数量改变时的四种情形,下列有关产生这些变化的原因的分析中,错误的是 ( )



- A. 若图甲所示为草原生态系统中某种群,则  $a$  点后变化的原因可能是过度放牧
- B. 若图乙所示为发酵罐中某菌种数量,则  $b$  点后变化的原因可能是后期添加一定量的同种菌种
- C. 图丙中  $c$  点后发生的变化表明生存环境发生剧烈变化,不再适合生存
- D. 图丁曲线可用于指导渔业捕捞,种群数量在  $K/2$  时增长速率最快

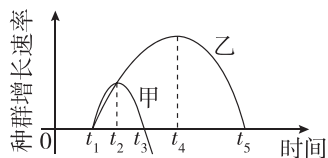


6. [2024·江苏泰州月考] 东亚飞蝗是造成蝗灾的主要蝗种,研究者连续两年调查了某地区气温、降水量变化与东亚飞蝗种群数量变化的关系,结果如图所示。下列相关分析正确的是 ( )



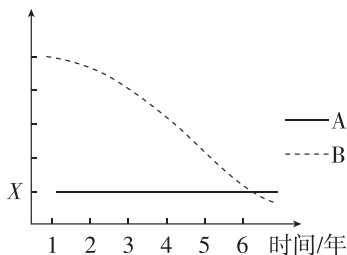
- A. 气温和降水量直接决定了东亚飞蝗的种群密度
- B. 东亚飞蝗种群最基本的数量特征是种群密度,可以反映种群数量的变化趋势
- C. 只要食物充足,种群数量就能够保持“J”形增长
- D. 灌溉土壤、引入天敌等措施可降低蝗虫的  $K$  值

7. [2024·江西新余一中月考] 如图表示某生态系统中甲、乙两个动物种群的增长速率随时间的变化关系,已知乙种群的动物捕食甲种群的动物。下列说法错误的是 ( )



- A.  $t_2 \sim t_3$  时段,甲种群的出生率小于死亡率
- B. 在  $t_4$  时,乙种群的数量接近环境容纳量的一半
- C. 超过  $t_3$  时间后,甲种群数量减少可能与乙种群的捕食有关
- D. 超过  $t_5$  时间后,生物因素可导致乙种群的数量发生波动

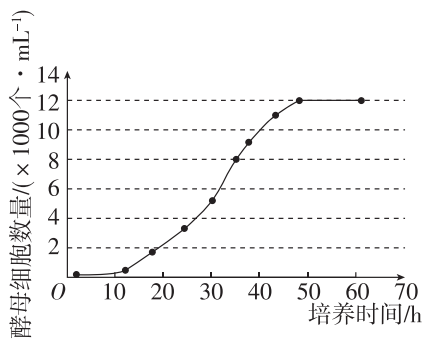
8. (多选)[2023·江苏南京期末] 调查某种群一段时间内某些特征的变化,得到如图中 A、B 两条曲线,种群增长率是指在单位时间内新增加的个体数占种群个体总数的比率,计算公式:种群增长率 =  $(N_{t+1} - N_t) / N_t \times 100\%$ ,以下叙述正确的是 ( )



- A. 若曲线 B 表示的是“S”形曲线的增长率,则 X 一定大于零

- B. 若曲线 B 是增长速率,且  $X=0$ ,则该种群数量一定未达到  $K$  值
- C. 若曲线 A 表示某种群增长率,且  $X=1$ ,则该种群第二年末的数量是第一年末的 2 倍
- D. 若曲线 B 是出生率,曲线 A 为死亡率,则对应的年龄结构类型一定为稳定型

9. (多选)下图表示在一个 10 mL 封闭培养体系中酵母细胞数量的动态变化,关于酵母细胞数量的叙述,正确的是 ( )



- A. 抽样前需要静置酵母菌培养液至分层,选择抽取下层细胞较多处的培养液
- B. 由于资源和空间有限,50~70 h 种内竞争增强,酵母菌出生率  $\approx$  死亡率
- C. 酵母菌种群增长曲线呈“S”形,可用数学模型  $N_t = N_0 \lambda^t$  表示
- D. 用血细胞计数板对酵母菌进行计数时应先盖上盖玻片,再滴加酵母菌培养液

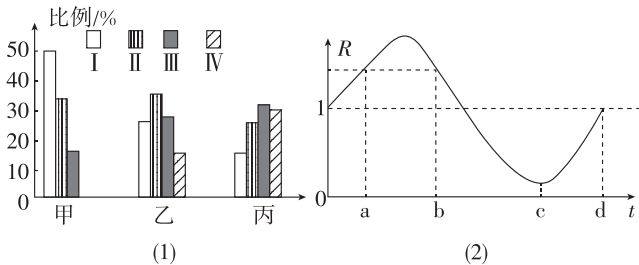
10. (多选)科研团队找到了推算雪豹种群密度的方法——照片重复取样法。科研团队在祁连山(该地气温常年较低)某区域内(该区域面积约为  $800 \text{ km}^2$ )布设的 60 台红外相机在海拔 2100~4100 m 的深山中连续拍摄了 3 个多月,最终确定该区域约有 24 只雪豹。下列有关叙述正确的是 ( )

- A. 若要预测雪豹种群未来的发展趋势,则需要调查雪豹种群的性别比例
- B. 对于猛兽的种群密度调查通常不适合采用标记重捕法
- C. 该区域雪豹的种群密度约为 3 只/ $100 \text{ km}^2$
- D. 温度是祁连山雪豹种群数量变化的非密度制约因素

## 二、非选择题

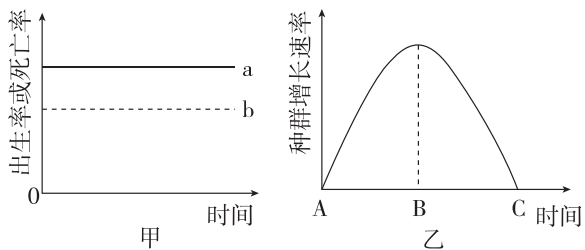
11. [2023·陕西西安月考] 藏羚羊栖息于海拔 3700~5500 米的高山草原、草甸和高寒荒漠地带,雄性有角、雌性无角。回答下列问题:

(1) 科研人员对甲、乙、丙三个地区的藏羚羊种群特征进行调查, 结果如图(1)所示。图中 I、II、III、IV 分别对应大(5~8 龄)、中(3~5 龄)、小(1~3 龄)、幼(0~1 龄)四个年龄等级(藏羚羊最长寿命为 8 年左右), 则图(1)中甲地区藏羚羊种群的年龄结构类型为 \_\_\_\_\_, 预测此后一段时间, \_\_\_\_\_ 地区藏羚羊种群数量将增加。



(2) 图(2)表示某地区藏羚羊出生率和死亡率的比值变化( $R = \text{出生率}/\text{死亡率}$ ),  $b \sim c$  时间段藏羚羊种群数量变化最可能是 \_\_\_\_\_。如果在  $d$  时间藏羚羊的性别比例被严重破坏, 则种群的 \_\_\_\_\_ 率降低, 进而影响种群密度。请写出一条增加藏羚羊种群数量的保护措施: \_\_\_\_\_。

(3) 图甲表示藏羚羊种群出生率和死亡率的关系( $a$  表示出生率,  $b$  表示死亡率), 图乙表示该生物一段时间内种群增长速率变化的曲线。



① 种群密度受多种因素的影响, 直接影响该生物种群密度的因素除图甲中的因素外, 还有 \_\_\_\_\_。

② 若一段时间后, 图甲中的  $a, b$  发生重合, 表明此时该生物种群数量达到  $K$  值, 即 \_\_\_\_\_ (填名词), 对应图乙上的时间点为 \_\_\_\_\_。

**12.** [2024 · 黑龙江哈尔滨开学考试] I. 黑桫欏是现今仅存的木本蕨类植物, 科研人员为研究广东罗浮山黑桫欏的生态发展及生态保护的相关问题展开了下列研究, 该区域中黑桫欏主要分布于溪流的两侧。

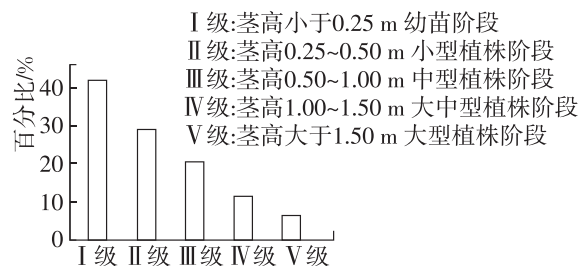
(1) 研究人员选取了一条具有代表性的小溪流, 设置了面积为  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$  的 20 个样方, 记录数据如下:

样带	黑桫欏个体数										平均值
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	7	17	5	10	6	16	7	4	15	6	9.3
B	19	6	10	14	8	11	5	8	5	4	9.0

① 研究植物种群时, 根据样方的选取原则, 上表中的样带 A 和样带 B 应分别位于 \_\_\_\_\_, 样方位置的选取应采用 \_\_\_\_\_ (填“五点”或“等距”) 取样法。

② 据表中数据可估算出黑桫欏的种群密度约为 \_\_\_\_\_。

(2) 在获得上述数据的同时, 研究者还对黑桫欏的高度进行了测定, 并按植株高度划分为五个等级, 具体划分方法及测定数据如下图所示。



以上数据主要反映的是黑桫欏种群数量特征中的 \_\_\_\_\_。

II. 某研究机构对我国北方草原一种主要害鼠——布氏田鼠进行了调查。调查样方的总面积为  $2 \text{ hm}^2$  ( $1 \text{ hm}^2 = 10000 \text{ m}^2$ ), 随机布设 100 个鼠笼, 放置 1 夜后, 统计所捕获的布氏田鼠数量, 进行标记后放归; 3 日后进行重捕与调查。所得到的调查数据如下表所示。

初次捕获并标记个体数( $M$ )	重捕个体数( $n$ )	重捕个体中被标记个体数( $m$ )
32	36	4

(3) 该草地布氏田鼠的平均种群密度约为 \_\_\_\_\_ 只/ $\text{hm}^2$ , 事实上布氏田鼠在被捕捉过一次后更难捕捉, 上述计算所得的平均种群密度与实际种群密度相比可能会偏 \_\_\_\_\_。

(4) 下图表示某小组的同学在进行双子叶草本植物苦苣菜种群密度调查时确定的小样方之一, 圆圈表示个体。请将应该计数的圆圈涂黑。

