



浙江省

导学案

主编 肖德好

全品

学练考

高中生物

选择性必修2 ZK

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

目录 Contents

01 第一章 种群

PART ONE

- 第一节 种群具有一定的特征 导 067
- 第二节 不同条件下种群的增长方式不同 导 072
- 第三节 生态因素影响种群数量波动 导 076

02 第二章 群落

PART TWO

- 第一节 不同种群组成群落 导 080
- 第二节 群落具有垂直、水平和时间结构 导 083
- 第三节 地球上分布着不同类型的群落 导 085
- 第四节 群落随时间变化有序地演替 导 087

03 第三章 生态系统

PART THREE

- 第一节 群落与非生物环境组成生态系统 导 091
- 第二节 食物链和食物网形成生态系统的营养结构 导 094
- 第三节 生态系统中的能量单向递减流动 导 098
- 第四节 生态系统中的物质能被循环利用 导 102
- 第五节 生态系统中存在信息传递 导 106
- 第六节 生态系统通过自我调节维持稳态 导 109

04 第四章 人类与环境

PART FOUR

- 第一节 人口增长对生态环境造成压力 导 112
- 第二节 全球性生态环境问题日益突出 导 113
- 第三节 保护生物多样性意义重大 导 115
- 第四节 可持续发展是人类的必然选择 导 117

◆ 参考答案

导 119

第一节 种群具有一定的特征

课标内容	2.1.1 列举种群具有种群密度、出生率和死亡率、迁入率和迁出率、年龄结构、性别比例等特征
------	-----------------------------------------------

预习梳理

夯基础

一、种群密度是某个物种在单位面积或单位体积内的个体数量

1. 种群的概念: 占有一定空间和_____的_____物种所有个体的_____。

2. 种群是物种的具体存在单位、_____单位和_____单位,也是_____的基本组成单位。

3. 种群密度

(1)定义: 某个物种在_____内的个体数量,是反映种群大小的最常用指标。

(2)意义: _____可作为人类判断生物有益或有害、保护或防治的依据,也可作为评价保护和防治效果的指标。

(3)标志重捕法计算公式: $N = M \cdot n/m$ (N 指_____; n 指_____; M 指_____; m 指_____)。

二、出生率和死亡率、迁入率和迁出率决定种群数量的动态变化

1. 种群密度是由_____直接决定的。

2. 出生率: 一般用单位时间内_____占种群总个体数的百分比或千分比表示。不同种类动物由于性成熟的时间、每次产仔(卵)数和_____不同,因而出生率会存在差异,通常高等动物的出生率要_____低等动物。

3. 死亡率: 一般用单位时间内_____占种群总个体数的百分比或千分比表示。

4. 自然增长率 = _____。

5. 迁入率和迁出率: 一般用单位时间内_____或_____的个体数占该_____总个体数的百分比或千分比表示。

三、年龄结构和性别比例影响种群数量的动态变化

1. 年龄结构

(1)定义: 各_____个体数量在种群中所占的比例关系,可用年龄金字塔来表示。

(2)年龄组划分: 通常把种群分成三个年龄组,即_____ (尚无生殖能力)、_____ (具有繁殖能力)和生殖后期(_____)。有些昆虫生殖前期较长,生殖期极短,生殖后期等于零,如蜉蝣和_____等。

(3)年龄金字塔

类型	种群构成特点	发展趋势
_____	生殖前期个体很多,生殖后期个体很少,出生率大于死亡率	种群数量_____
_____	各年龄组的个体数目比例适中,出生率与死亡率基本相等	种群数量在一段时间内保持_____
_____	生殖后期个体很多,生殖前期个体很少,出生率小于死亡率	种群数量_____

年龄金字塔图形中,_____代表不同年龄组个体数在整个种群中所占的比例,中线左右两侧分别代表_____和_____个体数所占的比例。

(4)意义: 年龄结构能影响种群的_____,通过分析年龄结构可预测种群数量的_____。

2. 性别比例

(1)定义: 指种群内_____的相对比例。

(2)在一雌一雄婚配方式的种群中,生殖期性别比例越接近1:1,_____就越高。

(3)应用: 干扰或破坏害虫的_____ → 降低害虫种群的_____ → 害虫种群的种群密度_____。

任务活动

提素养

学习任务一 模拟用标志重捕法进行种群数量的调查

【活动拓展】

请思考用黄豆模拟标志重捕法活动中的几个问题。

(1)第一次从纸袋中取出的黄豆要做什么处理?

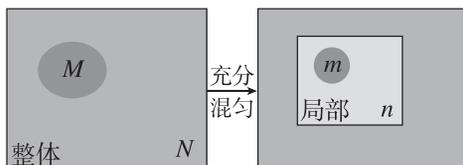
(2)第二次抓取过程中有什么注意事项?

(3)每组第二次抓取后统计的被标志个体数据是否有差距,如果有差距,原因可能是什么?

归纳拓展

1. 标志重捕法的原理

标志重捕法是以局部推测整体的经典方法,其原理可用下图表示:



说明: N 表示被调查种群的个体总数;

M 表示初次捕获并被标志的个体数;

n 表示再次捕获的个体数;

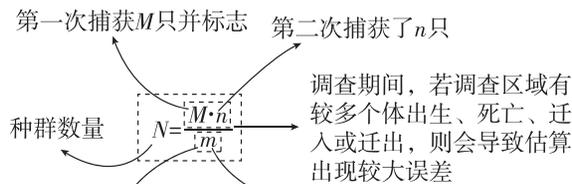
m 表示重捕个体中被标志的个体数。

尝试完成标志重捕法估算种群密度的计算公式,个体总数 $N = nM/m$ 。

2. 标志重捕法需要满足的条件

- (1)标志个体和未标志个体在重捕时被捕概率相等。
- (2)研究区域呈相对封闭状态,调查期间,没有个体迁入或迁出,也没有个体出生和死亡。
- (3)标记方法不会伤害动物和影响动物的行为。
- (4)标志物在调查研究期间不会脱落或消失。
- (5)研究对象活动范围大、活动能力强,标志个体释放后应与其他个体混合均匀。

3. 利用标志重捕法估算种群密度的误差分析



- 重捕中被标志的数值 m 偏小,会导致估算值偏大:
- ①标志物脱落或消失;
 - ②被标志个体的被捕机会降低;
 - ③标志物导致被标志个体易于被天敌发现;
 - ④在被标志个体稀少处捕获。
- 重捕中被标志的数值 m 偏大,会导致估算值偏小:
- ①被标志个体放回后还未充分融入该种群中就再次被捕获;
 - ②在被标志个体密集处捕获。

反馈评价

例 1 [2024·浙江永嘉中学月考]某科技小组调查一块面积为 16 hm^2 的森林里灰喜鹊和画眉的种群密度,在该区域内随机设置了若干捕鸟网。第一次捕获鸟共 306 只,将捕获的鸟做好标记后在原地放生,10 天后,在同一地点再放置同样数量的捕鸟网,捕获鸟共 298 只,捕获结果统计如下表,下列叙述错误的是 ()

	捕获总鸟数	灰喜鹊	画眉
第一次捕捉	306	48(标记后放生)	37(标记后放生)
第二次捕捉	298	43(6 只有标记)	32(8 只有标记)

- 为了实验结果的可靠性,标志物对标记对象的生理习性不能有影响
- 根据统计结果估算该森林里灰喜鹊大约有 344 只,画眉大约有 148 只
- 由于标记的个体被再次捕获的概率下降,所以鸟的实际数量可能更少
- 若第二次捕获引起鸟死亡,会直接影响估算的结果

学习任务二 用样方法调查某双子叶植物的种群密度

归纳拓展

1. 样方法的取样大小及方法

(1)取样大小

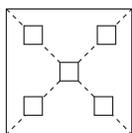
草本	灌木	乔木
$1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$	$3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$	$10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$

(2)取样方法

a. 五点取样法

可选取正方形样地,以两条对角线的交点为中心,确定一个面积为 1 m^2 的正方形样方,记为样方 1,在对

角线交点与正方形样地的4个顶点的中点处分别取样,并记为样方2、3、4、5。如下图所示:



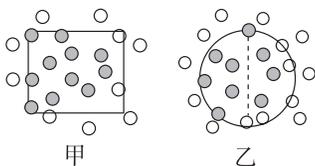
b. 等距取样法

选取长方形样地,先随机选取第1个正方形样方,随后等间距取其他样方。如下图所示:



2. 样方法的计数原则及误差分析

(1)计数原则:同种生物个体无论大小都要计数,对于压线的个体要遵照“计上不计下,计左不计右”的原则,即只计数相邻两边及其夹角上的个体。如下图所示,图中灰点表示计数个体。



(2)误差分析:

- ①未做到“随机”取样。
- ②未找到“分布比较均匀”的地块,样方内个体数量“过密”或“过稀”。
- ③未对“多个”样方取平均值。
- ④样方数太少。
- ⑤样方大小不合适。

2. 样方法与标志重捕法的比较

项目	方法	
	样方法	标志重捕法
调查对象	植物或活动能力弱、活动范围小的动物	活动能力强、活动范围大的动物
调查程序	确定调查对象 ↓ 选取 { 五点取样法 等距取样法 } ↓ 计数 ↓ 计算种群密度 (取平均值)	确定调查对象 ↓ 捕获并标志 (数量为 M) ↓ 重捕、计数 { 重捕数 n 标志数 m } ↓ 计算种群数量 (N = M · n/m)
注意事项	①随机取样; ②样方大小适中; ③样方数量不宜太少	①调查期间没有迁入和迁出、出生和死亡; ②标志物对所调查动物的生命活动无影响

例 2 调查某种生物的种群密度,常用的方法有样方法和标志重捕法。关于这两种方法的区别的叙述,不正确的是 ()

- A. 前者只适用于调查植物种群密度,后者只适用于调查动物种群密度
- B. 前者要对每个样方计数,后者要进行两次计数
- C. 前者往往是直接观察,后者是捕捉个体
- D. 前者不易受迁入和迁出影响,后者易受迁入和迁出影响

例 3 [2024·浙江金华期末] 为调查婺江两岸粉草(一种中草药)的种群密度,某学习小组用样方法进行了调查。下列叙述正确的是 ()

- A. 样方法不能用于对动物种群密度进行调查
- B. 与“五点取样法”相比,“等距取样法”更适合该调查
- C. 恰巧分布在样方的边线或角上的个体不能统计在内
- D. 为提高准确率,应选择粉草分布密集的地方作为样方

学习任务三 出生率和死亡率、迁入率和迁出率决定种群数量的动态变化

【真实情境】

回答关于出生率和死亡率、迁入率和迁出率的几个问题。

(1)某种群年初有 1000 个个体,年末有 2000 个个体,一年间死亡了 200 个个体,该种群的出生率和死亡率分别是多少?

(2)出生率大,种群的数量就增加吗?

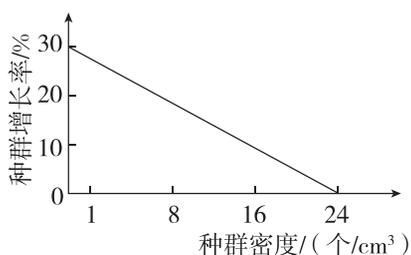
(3)在 2020 年 11 月南方某沿海城市对本市居住人口进行了调查,发现人口密度有所增大,在人口调查时发现市郊大雁数量也比以前增多不少,人口和大雁种群密度增大的原因最可能是什么?

反馈评价

例 4 [2023·浙江湖州期末]《中华人民共和国人口与计划生育法》在 2021 年 8 月经修改后规定“一对夫妻可以生育三个子女”。从种群特征的角度分析,此法律的实施会改变我国人口的许多特征,但基本不会改变 ()

- A. 人口密度 B. 出生率
C. 年龄结构 D. 性别比例

例 5 种群增长率是出生率与死亡率的差值,某水蚤种群密度与种群增长率的关系如下图所示。下列叙述正确的是 ()



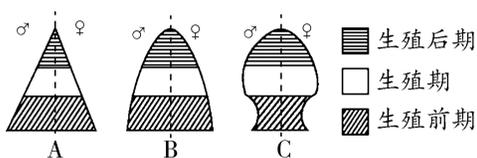
- A. 水蚤种群密度大于 $12 \text{ 个}/\text{cm}^3$ 时,出生率可能随种群密度增加而降低
B. 水蚤种群密度等于 $12 \text{ 个}/\text{cm}^3$ 时,死亡率最低
C. 单位时间内水蚤种群的增加量随种群密度的增加而降低
D. 在水蚤种群密度为 $32 \text{ 个}/\text{cm}^3$ 时进行培养,出生率可能小于 0

学习任务四 年龄结构和性别比例影响种群数量的动态变化

【真实情境】

1. 关于年龄金字塔的分析

请据下图回答下列问题:



(1) A、B、C 三个图的特点分别是什么?

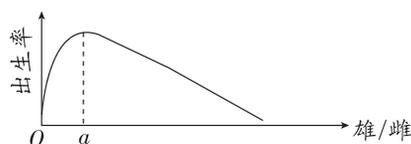
(2) 年龄结构为稳定型的种群,种群数量一定总是保持稳定吗?

(3) 年龄结构如何影响种群密度?

(4) 研究种群的年龄结构有什么意义?

2. 性别比例及其意义

下图为性别比例与出生率关系的曲线,回答问题:

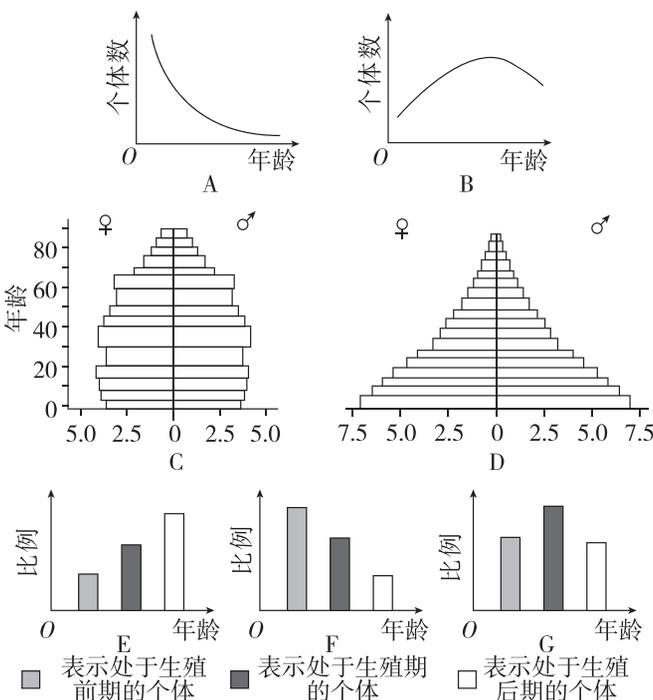


(1) 若某动物婚配方式为一雌一雄,则 a 数值大概为多少?

(2) 在种猪场, a 等于 1 吗?

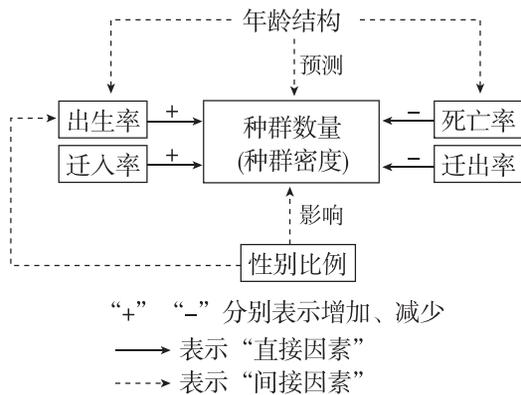
归纳拓展

1. 种群年龄结构类型图判断



属于增长型的是 A、D、F,属于稳定型的是 C、G,属于衰退型的是 B、E。

2. 种群数量特征的关系

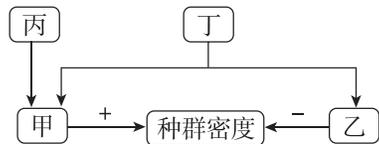


反馈评价

例6 [2023·浙江绍兴期末] 种群是具有一定特征、能自我调节的、动态变化和发展的有机体。以下关于种群特征的叙述,正确的是 ()

- A. 种群密度能反映种群在一定时期的数量和数量变化趋势
- B. 种群性别比例若偏离 1:1, 则种群数量会越来越越少
- C. 种群内个体的死亡不利于保持物种的延续
- D. 年龄结构可预测种群未来的数量变化

例7 [2024·浙江杭州期末] 如图表示种群的各个特征之间的关系。下列叙述正确的是 ()



- A. 甲为出生率和死亡率,乙为迁入率和迁出率
- B. 丙为性别比例,主要通过影响出生率来影响种群密度
- C. 丁为年龄结构,处于增长型的种群,未来种群密度一定增大
- D. 种群密度是种群最基本的数量特征,能反映出种群的未来变化趋势

当堂反馈

提能力

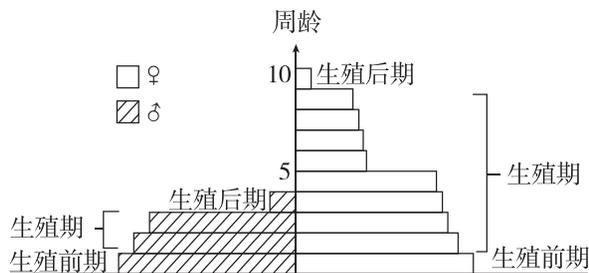
1. 种群数量特征是种群最基本的特征,下列有关种群数量特征的叙述,错误的是 ()

- A. 种群密度的变化是研究种群动态的基础
- B. 性别比例能影响种群的出生率和死亡率
- C. 年龄结构和性别比例会影响种群密度的变化
- D. 迁入率和迁出率是影响种群密度变化的直接因素

2. [2023·浙江诸暨期末] 下列选项中,不属于对种群数量特征描述的是 ()

- A. 2022年,我国的人口出生率创历史新低
- B. 我国的人口已进入中度老龄化阶段
- C. 草原上的斑马等动物有集群行为
- D. 由于薇甘菊入侵,松树死亡率较高

3. [2022·浙江1月选考] 经调查统计,某物种群体的年龄结构如下图所示。下列分析中合理的是 ()



- A. 因年龄结构异常不能构成种群
 - B. 可能是处于增长状态的某昆虫种群
 - C. 可能是处于增长状态的某果树种群
 - D. 可能是受到性引诱剂诱杀后的种群
4. 调查法是重要的生物学研究方法,下列叙述正确的是 ()

- A. 样方法只适用于调查植物种群的密度
- B. 用标志重捕法调查时,部分标记个体的标记物脱落,将会导致调查结果较实际值偏小
- C. 用样方法调查某植物种群密度时,样方内及样方线上的个体均要计数
- D. 可用标志重捕法调查田鼠的种群密度

第二节 不同条件下种群的增长方式不同

课标内容 2.1.2 尝试建立数学模型解释种群的数量变动

预习梳理

夯基础

一、建立数学模型是解释种群数量变化的重要方法

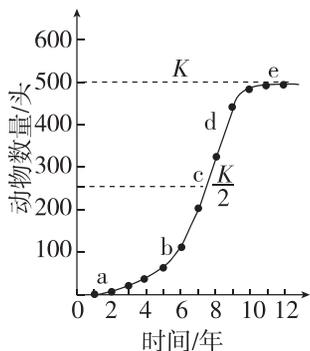
1. 研究种群的核心问题是_____的变化规律。
2. 数学模型：用来描述现实_____或其性质的一个抽象简化的_____。
3. 作用：建立数学模型是解释生物种群数量_____的重要方法。

二、种群在无限环境条件下呈指数增长

1. 概念：在_____、_____和_____的理想条件下，种群就会呈指数增长，又称_____形增长。
2. 特点：起始增长很_____，但随着种群基数的_____，增长会_____，每单位时间都按种群的一定_____增长。

三、种群在有限环境条件下呈逻辑斯谛增长

1. 逻辑斯谛增长的概念：指在_____、_____和_____制约条件下的种群增长方式，又称为_____形增长。种群的逻辑斯谛增长总是会受到_____的限制。
2. 环境容纳量的概念：长时期内环境所能维持的_____，又称_____。K 值只代表一个种群数量的_____，种群最大数量可能超过 K 值。
3. 逻辑斯谛增长曲线五个时期



- (1) 开始期(a)：种群的个体数很少，种群密度增长_____。
- (2) _____(b)：随着个体数的增加，种群密度增长逐渐加快。

(3) 转折期(c)：种群个体数达到 $K/2$ 时，种群密度增长_____。

(4) 减速期(d)：种群个体数超过 $K/2$ 以后，种群密度增长逐渐_____。

(5) 饱和期(e)：种群个体数接近或达到 K 值时，种群_____。

4. 研究种群增长方式的意义：更好地利用和保护_____，_____有害生物。

任务活动

提素养

学习任务一 建立数学模型是解释种群数量变化的重要方法

【活动拓展】

活动“探究果蝇种群的增长”的问题探讨：

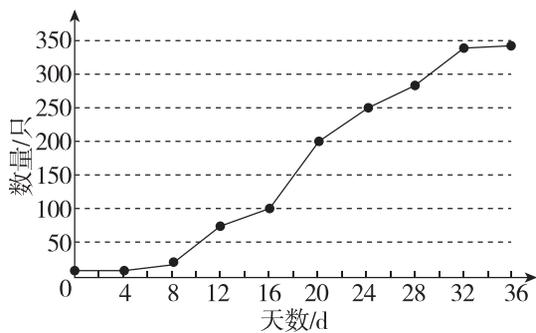
(1) 为什么选择果蝇作为实验材料而不选用酵母菌？

(2) 活动初始阶段放入一对果蝇或多对果蝇可行吗？

(3) 实验中乙醚的作用是什么？处理时间可以很长吗？

(4) 活动中麻醉致死或自然死亡的个体是否需要算入果蝇总数？

(5) 请用文字分析下图中果蝇种群增长曲线的特点及其形成的原因。



果蝇种群数量变化曲线图

反馈评价

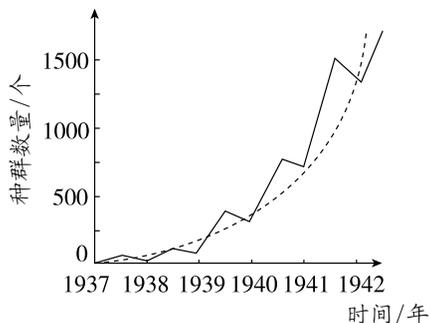
例 1 建立数学模型的一般步骤是 ()

- A. 提出合理假设→观察并提出问题→用数学形式对事物的性质进行表达→检验和修正
- B. 观察并提出问题→提出合理假设→检验和修正→用数学形式对事物的性质进行表达
- C. 观察并提出问题→提出合理假设→用数学形式对事物的性质进行表达→检验和修正
- D. 观察并提出问题→用数学形式对事物的性质进行表达→检验和修正→提出合理假设

学习任务二 种群在无限环境条件下呈指数增长

【真实情境】

在 20 世纪 30 年代,人们将环颈雉引入美国的一个岛屿。在 1937—1942 年期间,环颈雉种群数量的增长曲线如下图所示。请回答下列问题:



某岛屿环颈雉种群数量的增长曲线

(1)图中曲线呈现什么类型的增长,这种增长有什么特点?

(2)若 N_0 为该种群的起始数量, t 为时间, N_t 表示 t 年后该种群的数量, λ 表示该种群数量是前一年种群数量的倍数, t 年后种群数量为多少?

(3)请分析在 $\lambda > 1$ 、 $\lambda = 1$ 、 $\lambda < 1$ 和 $\lambda = 0$ 时种群数量分别会发生怎样的变化?

归纳拓展

对公式 $N_t = N_0 \cdot \lambda^t$ 的认识和分析

(1) N_0 为该种群的起始数量, t 为时间, λ 表示该种群数量是前一年种群数量的倍数。

(2)根据公式可绘制出横坐标是时间、纵坐标是种群数量的变化曲线,形状呈“J”形且无 K 值。

(3) N_0 越大,也就是种群的基数越大,其初始增长率越大。

(4) λ 与增长率、增长速率的关系

$$\text{增长率} = \frac{\text{一定时间内增长的数量}}{\text{初始数量}} \times 100\%$$

$$\text{增长速率} = \frac{\text{一定时间内增长的数量}}{\text{时间}}$$

$$\text{增长率} = \frac{N_0 \cdot \lambda^{t+1} - N_0 \cdot \lambda^t}{N_0 \cdot \lambda^t} \times 100\% = (\lambda - 1) \times 100\%$$

对于呈“J”形增长的种群而言,增长率是一个定值。

$$\text{增长速率} = \frac{N_0 \cdot \lambda^{t+1} - N_0 \cdot \lambda^t}{1} = N_0 \cdot \lambda^t (\lambda - 1),$$

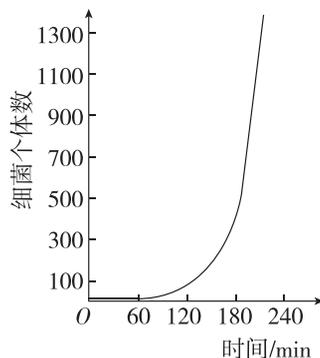
增长速率呈指数增长。

反馈评价

例 2 “J”形增长是在理想条件下的指数增长,下列环境条件不是“J”形增长所需的是 ()

- A. 环境中没有天敌
- B. 环境中的食物和空间充足
- C. 没有个体的出生和死亡
- D. 环境中没有竞争物种

例 3 [2024·湖州中学月考] 某种细菌在理想条件下的种群数量变化如下图所示,据图分析下列说法错误的是 ()



(续表)

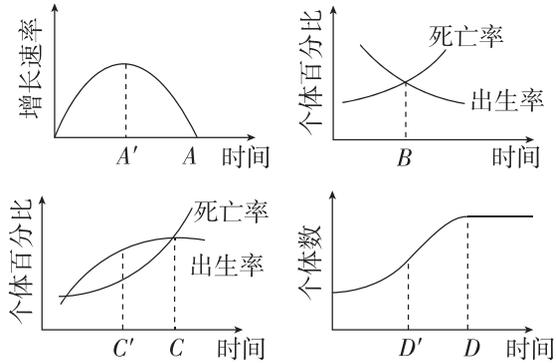
- A. 该种群起始增长很慢,但随着种群基数加大,增长越来越快
- B. 该种群呈图示方式增长时,符合 $N_t = N_0 \lambda^t$ 的数学模型
- C. 该种群的增长率随时间推移而不断改变
- D. 图中所示为“J”形增长

学习任务三 种群在有限环境条件下呈逻辑斯谛增长

【活动拓展】

(1)在“S”形曲线中,有一段时期近似于“J”形曲线,这一段是否等同于“J”形曲线?

(2)下图中种群数量达到 K 值和 $K/2$ 的分别是哪些时间点?



归纳拓展

1. 两种增长曲线的比较

项目	“J”形曲线	“S”形曲线
增长模型		
前提条件	理想状态:资源无限、空间无限、不受其他生物制约	现实状态:资源有限、空间有限、受其他生物制约
种群增长速率		

项目	“J”形曲线	“S”形曲线
种群的增长率		
K 值有无	无 K 值	有 K 值
联系	<p>两种增长曲线的差异主要是有无环境阻力</p>	

2. 影响 K 值的因素

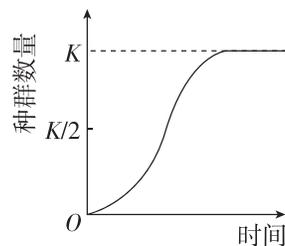
(1)遗传特性:相同环境条件下,不同种生物的 K 值不同,这主要是由生物的遗传特性决定的。

(2)环境因素

同一种生物的 K 值不是固定不变的,会受到环境的影响。在环境不遭受破坏的情况下,种群数量会在 K 值附近上下波动;当种群数量偏离 K 值的时候,会通过负反馈机制使种群数量回到一定范围内。环境遭受破坏时, K 值会下降;当环境改善时, K 值会上升。

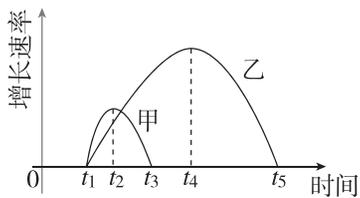
反馈评价

例 4 自然条件下,种群数量变化曲线呈现“S”形(如下图所示),下列叙述不正确的是 ()



- A. 草原载畜量超过 K 值的放牧属于过度放牧
- B. $K/2$ 时种群增长速度最快
- C. 种群数量达到 K 值时种群出生率大于死亡率
- D. 该曲线与“J”形曲线不同的原因是存在环境阻力

例 5 如图表示某生物群落中甲、乙两个种群的增长速率随时间变化的曲线,下列判断正确的是 ()



- A. 甲、乙两种群数量的增长曲线均呈“S”形
- B. t_2 时,甲种群的数量达到最大值
- C. t_5 时乙种群种内竞争加剧,出生率最低,死亡率最高
- D. 甲种群增长速率最大的时刻为 t_2 , t_3 后种群数量持续下降

学习任务四 K 值在生活中的应用分析

【活动拓展】

从环境容纳量的角度回答下列问题:

(1)对濒危动物如大熊猫应采取什么保护措施?

(2)对家鼠等有害动物的控制,应当采取什么措施?

归纳拓展

“S”形曲线中 K 值和 $K/2$ 的应用

应用	措施	目的
野生生物资源保护	改善野生生物的生存环境,减少环境阻力	增大 K 值
有害生物	增大环境阻力	降低 K 值
	在种群数量达到 $K/2$ 以前采取相应措施	防止有害生物数量快速增长
资源开发与利用	捕捞或捕获后的种群数量应维持在 $K/2$	保证持续获取高产量

【特别提醒】 $K/2$ 应用的两点警示

(1)控制害虫数量时,一定是越少越好,绝对不能使剩下的害虫数量在 $K/2$ 处。

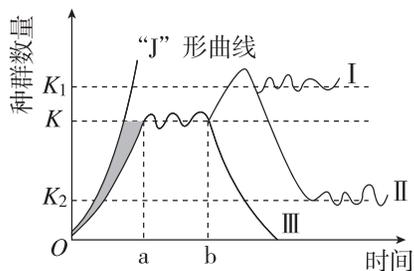
(2)保护珍稀动物是想办法把种群数量控制在 $K/2$ 处,但是控制在 $K/2$ 处,并不是说多了就要杀掉,可以通过增加栖息地、扩大自然保护区面积、减小环境阻力等措施来实现。

反馈评价

例 6 [2023·杭州期中] 种群的环境容纳量取决于环境条件,据此判断下列表述正确的是 ()

- A. 生活在苔原的旅鼠不同年份的环境容纳量有可能不同
- B. 当种群数量接近环境容纳量时,种群的性别比例都接近 1:1
- C. 给鱼塘投放大量鲫鱼苗可提高鲫鱼的环境容纳量
- D. 实施长江“十年休渔”计划不会改变长江江豚的环境容纳量

例 7 如图所示为某种群数量变化可能出现的四种情况(“J”形、I、II、III),其中 b 表示外界因素发生变化的时间点。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 若种群数量变化呈现图中“J”形曲线,则种群增长率保持不变
- B. 环境容纳量为 K_2 时,对该种群最有效的保护措施是建立自然保护区
- C. 若 b 点表示采取措施保护大熊猫,曲线 I 最可能表示将来大熊猫种群数量的变化
- D. 图中阴影部分表示因环境阻力而减少的个体数目,种群基因频率不会因此而改变

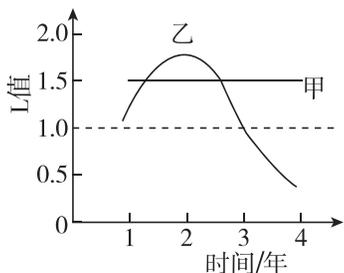
当堂反馈

提能力

1. 在一个广口瓶中,用水果培养果蝇,探究果蝇种群数量的动态变化。下列叙述不正确的是 ()

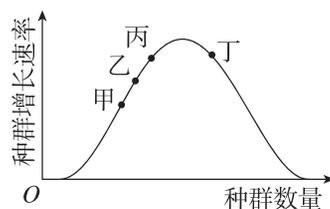
- A. 果蝇数量始终呈逻辑斯谛增长
- B. 水果含量、温度会影响果蝇的环境容纳量
- C. 果蝇的性别比例通过影响出生率从而影响果蝇种群数量的增长
- D. 果蝇数量不易直接观察计数时,可将其麻醉后再计数

2. 下列关于环境容纳量的叙述,错误的是 ()
- A. 种群数量在 $K/2$ 时增长最快
- B. 同一群落各种群的环境容纳量是相同的
- C. 环境容纳量会随着环境条件的改变而改变
- D. 环境容纳量不等同于种群最大数量
3. 在对某自然保护区内甲、乙两个不同物种的种群数量进行了调查之后,又开展了连续 4 年的跟踪调查,计算其 L 值(L =当年末种群个体数量/前一年末种群个体数量),结果如下图所示。下列关于这 4 年调查期间的种群数量变化的叙述,错误的是 ()



- A. 第 1 年末甲、乙两种群的增长速率无法比较
- B. 第 2 年末乙种群数量不一定大于甲
- C. 第 3 年末乙种群数量达到了最大值
- D. 这 4 年中甲种群每年增加的数量是相等的
4. 大约在 1800 年,绵羊被引入塔斯马尼亚岛,绵羊种群呈“S”形曲线增长,直到 1860 年才稳定在 170 万头左右。下列叙述正确的是 ()

- A. 绵羊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
- B. 绵羊种群在达到环境容纳量之前,每单位时间内种群增长的倍数不变
- C. 若绵羊种群密度增大,相应病原微生物的致病力和传播速度减小
- D. 若草的生物量不变而种类发生改变,绵羊种群的环境容纳量可能发生变化
5. [2024·浙江诸暨月考] 下图表示某池塘鲤鱼种群的增长速率随种群数量的变化曲线。下列说法错误的是 ()



- A. 丙、丁两点时,鲤鱼种群数量相等
- B. 丁点时该种群年龄结构为增长型
- C. 若要持续尽可能多地捕捞鲤鱼,图中四点中丁点最合适开始捕捞
- D. 该鲤鱼种群数量变化呈“S”形增长

第三节 生态因素影响种群数量波动

课标内容	2.1.3 举例说明阳光、温度和水等非生物因素以及不同物种之间的相互作用都会影响生物的种群特征
------	-------------------------------------------------

预习梳理

夯基础

一、种群的数量总是在波动中

1. 概念

种群是一个_____系统,种群中的个体数量是随_____而变化的,这就是种群的数量波动。

2. 原因

任何一个特定环境中种群的生存资源总是_____的,周围的环境条件在不断发生着变化,从而引起出生率、死亡率、_____的改变,使种群个体数量不断发生变化。

3. 特点

种群数量在_____上下波动。

4. 类型

- (1)_____和_____。
- (2)种群数量的波动在两个_____之间相隔的时间_____,称为周期性波动。
- (3)大多数种群的年间数量动态变化表现为_____波动,如东亚飞蝗种群的数量波动。
- (4)周期性波动主要表现为_____波动和_____波动。季节性波动主要由环境的周期性_____变化所决定,如_____ ; 年间波动是指种群数量的波动是以多年为一个周期的重复波动,主要发生在成分比较简单的环境中,如北方针叶林和苔原地带。

二、外源性因素调节种群数量波动

1. 定义：外源性因素是指影响种群密度的_____因素。

2. 外源性因素

(1)气候因素。如棉盲蝽种群的数量波动就是由于_____变化引起的；连续几天 38℃ 高温常可引起蚜虫种群数量的急剧_____；沙漠地区啮齿动物和鸟类的种群数量总是与_____有着直接的关系。

(2)食物因素。如在雪兔数量很少的年份，只有 20% 的长耳鸮能孵窝，但在雪兔数量最多的年份，100% 的长耳鸮都能孵窝。

(3)捕食因素：利用_____控制害虫种群密度。

(4)疾病和寄生因素：病原体和寄生生物的致病力和传播速度是随着_____的增加而增加的。

3. 在大多数情况下，并不是单独因素起调节作用，而是_____种群数量波动。

三、内源性因素调节种群数量波动

1. 内源性因素包括_____和_____等种群内部的影响因素。

2. 领域行为：指动物有选择地_____、_____一定的空间，不允许同类其他个体进入这一空间的行为。

3. 内分泌因素：当种群数量上升时，种群内个体经受的_____增加，会增强对中枢神经系统的刺激，进而引发_____失调，使种群数量增长停止或被抑制，继而又_____了社群压力。

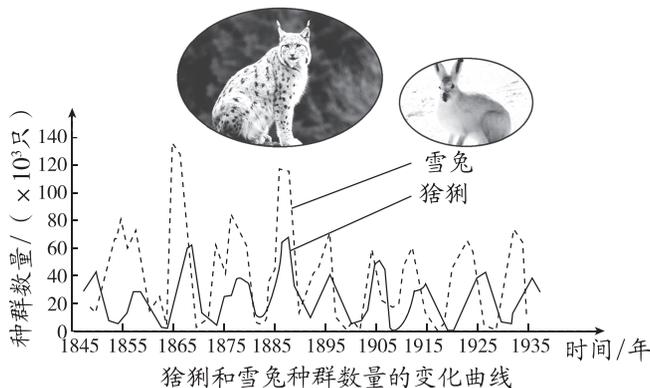
任务活动

提素养

学习任务一 种群的数量总是在波动中

【真实情境】

生活在加拿大北方森林中的猞猁捕食雪兔。经过 90 多年的调查研究，猞猁和雪兔种群数量变化如下图所示：



(1)怎样解释猞猁和雪兔种群数量变化具有同步周期性？

(2)猞猁和雪兔种群的数量变动哪个是因、哪个是果？

(3)除猞猁外，还有哪些外源性因素会影响雪兔的种群数量变化？

归纳拓展

1. 种群数量波动的原因

(1)环境条件的变化可引起种群数量波动，如严寒、酷暑等因素可使种群数量减少，适宜的环境条件会使种群数量增加等。

(2)种群自身特性也可引起种群数量波动。

2. 自然种群数量动态变化的常见类型

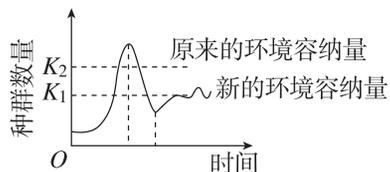
(1)季节性波动：主要与环境季节性变化和生物适应性相关。

(2)年间波动：如旅鼠、北极狐 3~4 年周期；美洲兔、加拿大猞猁 9~10 年周期。

(3)非周期性波动：如一些突发性的自然灾害，同时人类活动对种群数量的非周期性波动也起很大作用。

(4)种群爆发（如蝗灾、赤潮）。

3. 种群数量的波动与 K 值的变化



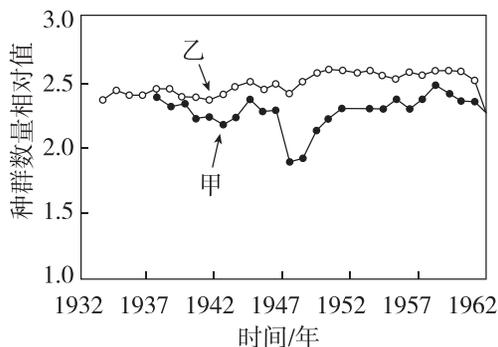
(1)K 值不是一成不变的：K 值会随着环境的改变而发生变化，当环境遭到破坏时，K 值会下降；当环境条件状况改善时，K 值会上升。

(2)在环境不遭受破坏的情况下，种群数量会在 K 值附近上下波动。当种群数量偏离 K 值的时候，会通过负反馈调节使种群数量回到 K 值。

(3)K 值并不是种群数量的最大值：K 值是环境容纳量，即在保证环境不被破坏的前提下所能维持的种群数量的最大值；种群数量所达到的最大值会超过 K 值，但这个值存在的时间很短，因为环境已遭到破坏。

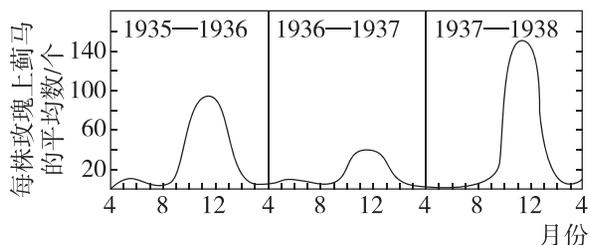
反馈评价

例 1 下图为 1932—1962 年甲、乙两地某种苍鹭的数量相对值变化曲线,下列叙述错误的是 ()



- A. 甲、乙两地苍鹭种群的数量波动都为非周期性波动
- B. 苍鹭的性别比例会影响其出生率和死亡率,从而
影响种群密度
- C. 甲、乙两地苍鹭种群间存在地理障碍但不存在生殖隔离
- D. 甲地 30 年间苍鹭种群数量相对稳定,但年龄结构可能存在变化

例 2 [2024·金华期中] 如下图表示一种生活在玫瑰上的蓟马(一类昆虫)种群数量的年度和季度变化,下列说法中错误的是 ()

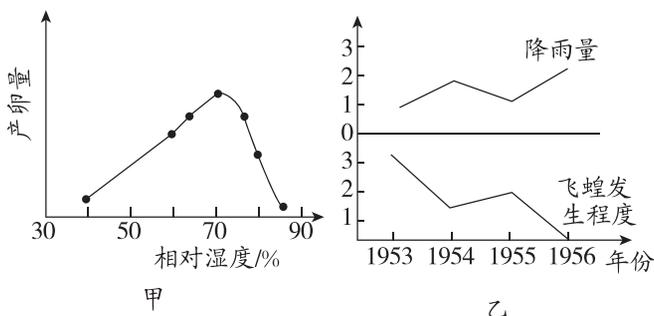


- A. 可用标志重捕法调查蓟马的种群密度
- B. 图中 1936—1937 年的环境容纳量最小
- C. 在 1937—1938 年的生长季节,蓟马的种群数量迅速增加
- D. 蓟马种群数量呈周期性波动

学习任务二 外源性因素调节种群数量波动

【真实情境】

沙漠飞蝗从非洲沙漠腹地经西亚长途迁徙,很快席卷南亚多个国家,所经之处农作物受到严重破坏。研究发现,沙漠飞蝗的种群数量受多种因素的影响。当雨量充沛、气候潮湿时,真菌、丝虫和蛙等也大量繁殖,会降低沙漠飞蝗的种群数量。图甲表示蝗虫的产卵量与空气相对湿度的关系,图乙表示飞蝗的发生程度与降雨量的关系。请依据以上信息回答下列问题:



(1) 根据上述资料可判断影响沙漠飞蝗种群数量的外源性因素有哪些?

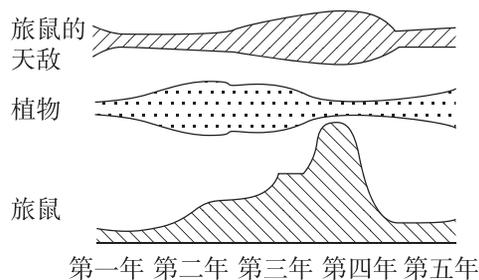
(2) 根据图甲可判断空气相对湿度在多少左右,最有利于沙漠飞蝗产卵? 超过此空气相对湿度后,沙漠飞蝗产卵量降低的原因可能是什么?

反馈评价

例 3 下列关于种群数量的波动及调节的叙述,错误的是 ()

- A. 种群的个体数量是随时间而变化的
- B. 种群的数量波动可分为周期性波动与非周期性波动
- C. 食物是影响种群数量的内源性因素
- D. 病原体与寄生生物的致病力与传播速率对种群数量的调节具有重要作用

例 4 下图是某相对稳定的生态系统中旅鼠的天敌、植物、旅鼠之间数量变化关系的示意图(图中不同阴影的面积表示不同比例尺下的个体数量)。下列有关叙述错误的是 ()

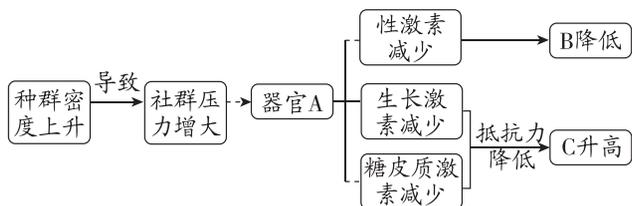


- A. 旅鼠的数量与植物有关
- B. 这些生物的种群数量在各自的 K 值上下波动
- C. 旅鼠的种群数量主要是由外源性因素调节的
- D. 旅鼠的天敌、植物、旅鼠之间的数量变化是一种正反馈调节

学习任务三 内源性因素调节种群数量波动

【真实情境】

美国学者克里斯琴在对某种野外鼠类研究时发现内分泌系统也能调节自身种群密度,下图是该调节机制的部分示意图(图中虚线表示省略掉了一些中间环节,实线表示直接导致的结果)。请回答下列问题。



(1)图中器官 A 应是什么?

(2)若 B、C 是与种群密度变化直接相关的种群特征,则 C 应是什么种群特征?

(3)图中调节该野鼠种群数量波动的因素是什么?图中涉及的调节机制有负反馈调节、体液调节,此外可能涉及的调节机制还有哪些?

反馈评价

例 5 鸟类的领域行为属于 ()

①外源性因素 ②内源性因素 ③行为调节 ④内分泌调节

- A. ①② B. ③④
C. ①③ D. ②③

例 6 当种群密度过大时,某啮齿动物(鼠类)群体个体表现出低血糖、惊厥休克以及免疫力低下,其中雌鼠排卵功能减退,容易流产,母鼠泌乳过程受到抑制,对仔鼠照顾不良,行为反常,好斗等,引起种群数量的下降。这一切变化都是社群压力加大,刺激中枢神经系统引起内分泌失调的结果。下列说法错误的是 ()

A. 社群压力引起的生理变化会导致该啮齿动物环境容纳量下降

- B. 社群压力对种群数量的调节过程依赖于内分泌系统、免疫系统、神经系统的调节
C. 社群压力通过降低出生率、提高死亡率来调节种群密度,属于负反馈调节
D. 社群压力可能促进胰岛素的分泌,抑制促性腺激素、性激素和抗体的分泌

当堂反馈

提能力

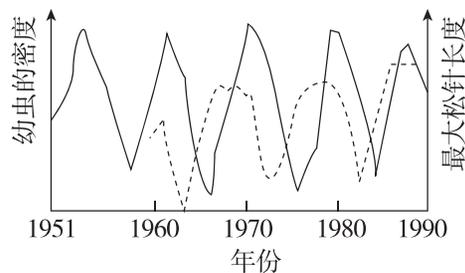
1. [2022·浙江6月选考] 许多因素能调节种群数量。下列属于内源性调节因素的是 ()

- A. 寄生 B. 领域行为
C. 食物 D. 天敌

2. [2022·浙江1月选考] 沙蝗的活动、迁徙有“逐水而居”的倾向。某年,沙蝗从非洲经印度和巴基斯坦等国家向中亚迁徙,直到阿富汗以及我国西北边境扩散和迁徙“戛然而止”。下列叙述正确的是 ()

- A. 沙蝗停止扩散的主要原因是种内竞争加剧
B. 沙蝗种群的数量波动表现为非周期性变化
C. 天敌对沙蝗的制约作用改变了沙蝗的生殖方式
D. 若沙蝗进入我国西北干旱地区将呈现“J”形增长

3. [2021·浙江6月选考] 某森林中,高密度的某昆虫幼虫取食落叶松,影响松树的生长,最大松针长度减小,来年幼虫的食物质量变差,导致该昆虫密度下降,使松树得到恢复。反过来随着食物质量的提高,幼虫数量又有所增加。幼虫的密度(虚线)与落叶松的最大松针长度(实线)变化关系如下图所示。下列叙述错误的是 ()



- A. 该昆虫幼虫的种群数量呈周期性波动
B. 食物是该昆虫幼虫种群数量的外源性调节因素
C. 该昆虫幼虫与落叶松处于同一捕食食物链中的不同环节
D. 该昆虫幼虫环境容纳量的主要影响因素是落叶松的种群数量