

第一章 种群

第一节 种群具有一定的特征

刷基础

1. C

**教材变式** 本题是教材 P9 思考与练习“选择题”T1 的变式题。本题在教材对种群概念的考查基础上进一步考查种群密度的概念,是对课本重要概念的巩固。

**【解析】**种群密度是指某个物种在单位面积或单位体积内的个体数量,不是产量,A 错误;在一定的自然区域内,同种生物的全部个体形成种群,每平方米草地中的杂草不是同一个物种,不能形成种群,因此,每平方米草地中杂草的数量不符合种群密度概念,B 错误;某湖泊每立方米水体鲫鱼的数量符合种群密度的概念,C 正确;种群密度描述的是调查时单位面积或单位体积的现存量,不是新增的个体数,D 错误。

**易错点:** 种群数量不等于种群密度

**2. D** **【解析】**调查某种双子叶植物的种群密度时应注意随机取样,不能在植株生长密集处选取样方,A 错误;乔木较大,取样面积一般为 100 m<sup>2</sup>,双子叶草本植物较小,取样面积一般为 1 m<sup>2</sup>,B 错误;使用样方法调查某些杂草的种群密度时,样方的多少会影响调查结果,若样方过少会导致误差较大,C 错误;在被调查种群的分布范围内,随机选取若干个样方,通过计数每个样方内的个体数,求得每个样方的种群密度,以所有样方种群密度的平均值作为该种群密度估算值,D 正确。

**3. A** **【解析】**用样方法调查植物的种群密度时,应随机取样,且对于正方形或接近正方形的地块,常采用五点取样法取样;对于长方形地块,则一般采用等距取样法取样,A 错误。计算样方中的个体数,应计数样方内和相邻两边及夹角上的个体,此样方中蒲公英的个体数量是 6(右下)或 7(左上)株,B 正确。使用样方法可估算出该样地中蒲公英的种群密度,

**易错点:** 用样方法和标志重捕法得到的种群密度都是估算值

C 正确。昆虫卵通常无活动能力,因此调查农田中某昆虫卵的密度时可以使用样方法,D 正确。

**4. C** **【解析】**调查期间,该褐家鼠种群的数量应保持相对稳定,且标志物不能影响被标志褐家鼠的生存和繁殖活动,这是应用标志重捕法的前提,A、D 正确。调查区域为 1 公顷,该区域种群个体总数=第一次捕获数×第二次捕获数÷第二次捕获中被标志数=203×240÷72≈677(只),种群密度约为 677 只/公顷;根据计算公式可知,若标志个体被重捕的概率下降,使重捕个体中被标志的个体数偏小,则调查结果比实际值大,B 正确,C 错误。

**5. C** **【解析】**由题意可知,该地是南北候鸟迁徙的重要驿站和越冬栖息地之一,说明此处并非候鸟的主要繁殖地,故影响

该地某种候鸟种群密度变化的主要因素是迁入率和迁出率,A 错误;种群密度是种群最基本的数量特征,种群密度与出生率和死亡率、迁入率和迁出率都有直接关系,不与出生率成正比,B 错误;种群的出生率和死亡率、迁入率和迁出率直接决定种群数量,C 正确;种群密度、出生率、死亡率、年龄结构和性别比例都是种群基本特征的统计值,不是个体特征的统计值,D 错误。

**6. D** **【解析】**利用性引诱剂诱杀害虫的雄性个体,破坏害虫种群正常的性别比例,种群的性别比例失调使种群的出生率下降,从而使该害虫的种群密度明显下降,故选 D。

**考点:** 决定种群密度变化的直接因素有出生率、死亡率、迁入率和迁出率

7. C

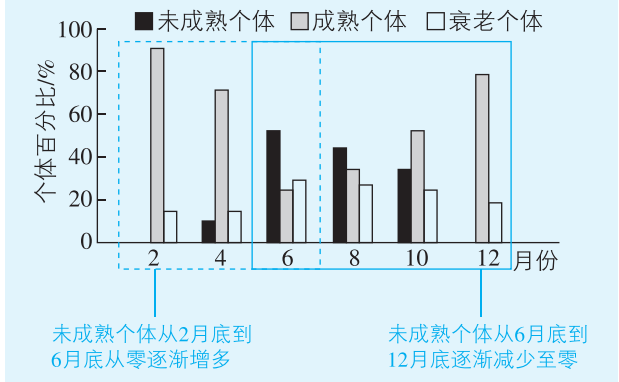
**思路导引** 分析题图可知,图 1 中 a 只影响出生率,而 b 既影响出生率也影响死亡率,从而判断出 a 为性别比例,b 为年龄结构,进而可知 c 为种群密度。图 2 中丙影响甲,甲使种群密度增加,甲应为出生率,丙为性别比例;丁既影响出生率也影响乙,丁应为年龄结构,乙使种群密度减少,应为死亡率。

**【解析】**图 1 中 b 为年龄结构,既影响出生率也影响死亡率,是预测种群数量未来变化趋势的主要依据,A 正确;图 1 中 c 为种群密度,是种群最基本的数量特征,能反映种群在一定时期的数量,B 正确;图 2 中丁为年龄结构,而图 1 中 a 为性别比例,故两者表示的含义不相同,C 错误;图 2 中丙为性别比例,通过影响出生率来间接影响种群密度,D 正确。

**8. D** **【解析】**通过图中各生殖阶段的个体比例可知,该种群幼年个体多、老年个体少,年龄结构为增长型,A 正确;利用性诱捕器诱杀该昆虫的雄性个体,可改变种群的性别比例,降低生殖期个体的交配成功率,从而降低其出生率,B 正确;若环境资源骤减,种群内各生殖阶段个体数的比例可能会发生变化,导致该种群的年龄结构转为衰退型,C 正确;生殖期个体的杀虫剂抗性基因更易通过繁殖传递给子代,D 错误。

9. B

题图解读



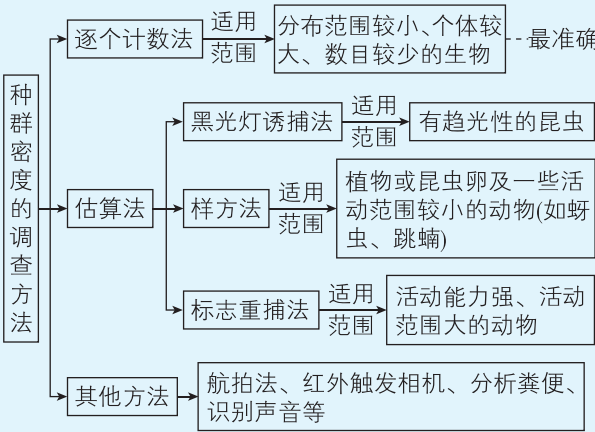
【解析】不同季节该种群中未成熟个体、成熟个体以及衰老个体所占的比例不同,因此,季节的更替会影响该种群的年龄结构,A 正确;6—8月该种群未成熟个体所占的比例最大,其年龄结构不属于衰退型,B 错误;由图可知,未成熟个体从2月底到6月底从零逐渐增多,从6月底到12月底逐渐减少至零,而该动物个体从出生到性成熟需要6个月,12月底都性成熟,因此该动物的繁殖期可能在3月到6月之间,C 正确;大量诱杀雄性个体会破坏性别比例,进而影响种群的出生率,种群中的幼年个体数量减少,从而可能使种群年龄结构变为衰退型,D 正确。

刷易错

★易错点1 不同调查方法适用的对象

10. C 【解析】对于分布范围较小、个体较大的种群,可以逐个计数,如调查某山坡上的珙桐种群密度,A 正确;调查草地上蒲公英的密度,农田中某种昆虫卵的密度、作物植株上蚜虫或跳蝻的密度等,都可以采用样方法,B 正确;用样方法调查植物密度,进行个体数量统计时,对于压线的植物个体要遵照“计上不计下,计左不计右”的原则,C 错误;对一些特殊生物的种群密度进行调查,也可用遇见率、鸣声或粪便等作为调查标准,D 正确。

易错警示 种群密度调查方法辨析



★易错点2 样方法及标志重捕法的误差分析

11. D 【解析】利用样方法调查种群数量时,应该计数样方内和相邻两条边线及夹角上的个体,计数样方内和四条边线上的个体会使调查值偏大,A 正确。用标志重捕法调查鲫鱼种群数量时,首播和重捕都用较大网眼的渔网,只能调查种群中个体较大的鲫鱼的数量,调查值偏小,B 正确。用样方法调查种群密度时,若种群个体数目较少,则可适当扩大样方面积,C 正确。若种群个体总数记作  $N$ ,首播并标志个体数为  $M$ ,重捕个体数为  $n$ ,重捕中标志个体数为  $m$ ,则  $N = M \times n \div m$ 。若标志个体没有混匀即进行重捕,会导致重捕个体中被标志的个体数偏小或偏大,最终导致调查结果可能偏大也可能偏小,D 错误。

易错警示 种群密度调查的误差分析

(1)样方法的误差分析

- ①未做到随机取样:在个体分布较密集处取样会导致调查结果偏大;反之,使调查结果偏小。
- ②样方数量过少:样方数量过少会使统计结果产生较大误差。
- ③计数不完全:在计数时,只统计部分生长期的个体,会使统计结果不准确。

(2)标志重捕法的误差分析

- ①统计结果偏大的情况:标记物过于明显,使被标记个体容易被天敌捕食;标记物容易脱落;被捕捉过的个体提高警惕,难以再次被捕捉等。
- ②统计结果偏小的情况:在被标记个体密集处重捕。

刷提升

1. D

思路导引 ①③能使种群密度降低,故①③是死亡率和迁出率;②④能使种群密度上升,故②④是出生率和迁入率。⑤通过影响①使种群数量减少,通过影响②使种群数量增多,则⑤是年龄结构,①是死亡率,②是出生率,所以③是迁出率,④是迁入率。⑥是性别比例,它通过影响出生率来影响种群密度。

【解析】人工合成的性外激素可以干扰雌雄交尾,从而影响种群数量,但不能控制性别比例(特征⑥),干扰交尾并未直接杀死雄性或雌性个体,A 错误;并不是所有种群都具有年龄结构、性别比例等数量特征,例如雌雄同株植物没有性别比例,B 错误;仅根据种群特征②(出生率)逐渐增加不能判断种群特征⑤(年龄结构)是增长型,C 错误;种群密度反映了种群在一定时期的数量,但不能反映种群数量的变化趋势,D 正确。

2. C 【解析】利用无人机搭载热红外图像传感器监测野生动物是一种新型调查手段,适用于对活动隐秘的大中型珍稀兽类、鸟类的调查,利用该方法,通过对数据的分析和处理,可以初步了解保护区内大型哺乳动物的种类和数量,A 正确;标志重捕法需要捕捉动物并标记后再次捕捉,故与标志重捕法相比,采用无人机搭载热红外图像传感器监测技术进行调查对野生哺乳动物的影响相对较小,B 正确;题述调查方法属于调查种群密度方法中的估算法,C 错误;除该技术外,还可以采用红外触发相机自动拍摄、粪便 DNA 检测、动物声音的个体识别技术采集信息,D 正确。

3. D 【解析】统计有效洞口数时,要避免偶然因素的影响,所以每天要在同一时间段内进行记录,A 正确;每天记录好被盜开的洞口数后,需要重新填埋,以保证每天盜开的洞口都是当天的有效洞口,B 正确;根据有效洞口数和高原鼠兔的比例,可以估算高原鼠兔的种群数量,故待测区域内的高原鼠

兔大约是  $35 \div 4 \times 60 = 525$  (只), C 正确; 因为幼年高原鼠兔不

→ **突破点:** 通过小区域 35 只高原鼠兔的有效洞口数为 4, 估算整个区域有效洞口数为 60 时的高原鼠兔数量

能外出活动, 因此估算的数量不包含幼年高原鼠兔数量, 估测数量会比实际数量低, D 错误。

4. A 【解析】调查野兔种群密度可用标志重捕法, 若标志物脱落, 则重捕个体中被标志个体偏少, 会导致计算结果偏大, A 错误; 根据题表信息, 幼年组和亚成年组所占比例之和远大于老年组所占比例, 故该野兔种群的年龄结构属于增长型, B 正确; 野兔的性别比例在不同年龄段明显不同, 说明其存活率可能受性别影响, C 正确; 环境因素会影响种群的出生率和死亡率以及迁入率和迁出率等, 从而影响种群数量变化, 因此影响该种群数量变化的因素, 除种群数量特征外, 还有环境因素, D 正确。

5. (1) 种群密度 180 8 : 9

(2) 越来越大 C

(3) 稳定 增长

(4) 降低出生率, 减小害虫的种群密度 C

【解析】(1) 种群密度是种群最基本的数量特征。种群密度的调查方法主要有标志重捕法和样方法, 其中标志重捕法的估算公式为种群数量 = 标志个体数  $\times$  重捕个体数  $\div$  重捕中被标志个体数, 结合表格数据和题干信息计算, 该草原野兔的种群密度 =  $40 \times 45 \div 5 \div 2 = 180$  (只/hm<sup>2</sup>)。综合两次捕获情况, 该野兔种群的性别比例(雌 : 雄)约为  $(22 + 18) : (23 + 22) = 8 : 9$ 。

(2) 种群的年龄结构包括增长型、稳定型和衰退型。图中 A 为增长型, 种群密度会越来越大; C 为衰退型, 种群密度会越来越小。

(3) 图中 B 的年龄结构为稳定型; 当野兔种群的年龄结构为增长型时, 种群数量可能会越来越多, 对该草原的破坏将会越来越严重。

(4) 利用人工合成的性引诱剂诱杀害虫的雄性个体, 破坏害虫的性别比例, 目的是降低出生率, 减小害虫的种群密度, 最终使害虫的年龄结构变为题图的 C 类型(衰退型)。

6. (1) ①溪流两侧 等距 ②  $9.15 \times 10^{-2}$  株/m<sup>2</sup>

(2) 年龄结构 增加

【解析】(1) ①由题中信息可知, 题表中的样带 A 和样带 B 应分别位于溪流两侧。由于调查地带较为狭长, 故样方位置的选取应采用等距取样法。②由题表可知, 样带 A、B 黑桫欏的平均密度分别是  $9.3 \times 10^{-2}$  株/m<sup>2</sup>、 $9.0 \times 10^{-2}$  株/m<sup>2</sup>, 故可估算出该地黑桫欏的种群密度约为  $(9.3 \times 10^{-2} + 9.0 \times 10^{-2}) \div 2 = 9.15 \times 10^{-2}$  (株/m<sup>2</sup>)。

(2) 据图可知, 该数据反映的是黑桫欏种群中各年龄期的个体数目比例, 即种群数量特征中的年龄结构; 该种群中幼龄个体数量多, 老龄个体数量少, 因此该地黑桫欏种群的年龄结构属于增长型, 种群密度将增加。

## 刷素养

7. D 【解析】用样方法调查种群密度时, 关键是做到随机取样, A 正确。相较于具有迁徙习性的动物, 出生率与死亡率是直接决定植物种群密度的主要因素, B 正确。 $V_5 > 0$ , 即第 5 龄级种群个体数比第 6 龄级多, 因此槭叶铁线莲种群在 5 至 6 龄

→ **关键点:** 结合公式可知,  $V_n$  的正负由  $S_n$  和  $S_{n+1}$  的大小关系决定,  $S_n > S_{n+1}$  时,  $V_n > 0$ ;  $S_n < S_{n+1}$  时,  $V_n < 0$

级间呈现减少的数量变化, C 正确。当  $V_n > 0$  时, 槭叶铁线莲种群数量在下一龄级减少, 故该种群只在 1~2、6~7 龄级间呈现增长的趋势, D 错误。

## 第二节 不同条件下种群的增长方式不同

## 刷基础

1. C 【解析】栖息地面积足够大, 是有利于种群增长表现为“J”形曲线的原因, A 不符合题意; 处于生育期的个体足够多会导致出生率较大, 这是种群数量增长表现为“J”形曲线的原因, B 不符合题意; “J”形增长发生在环境资源不受限制的理想状态下, 如食物充裕、空间充足、气候适宜且没有天敌和竞争者, 若存在天敌或竞争者, 则种群不能长期以“J”形曲线增长, C 符合题意; 每个季节都有充足的食物, 是有利于种群数量表现为“J”形增长的原因, D 不符合题意。

2. B 【解析】“J”形增长的数学模型的假设条件为食物和空间条件充裕、气候适宜、没有天敌和竞争物种等, A 正确; “J”形增长的种群没有 K 值, B 错误;  $N_0$  为该种群起始数量,  $t$  为时间,  $\lambda$  表示该种群数量是前一年种群数量的倍数 ( $\lambda > 1$ ), 则  $t$  年后种群数量  $N_t = N_0 \lambda^t$ , C、D 正确。

## 3. D

**思路导引** 图 1 为某种群的年龄结构, 其中幼年个体最多, 该种群年龄结构为增长型。图 2 是种群数量的“S”形增长曲线, 在  $t_0 \sim t_1$  时期, 种群的增长速率逐渐增大, 在  $t_1$  时, 种群增长速率最大; 在  $t_1 \sim t_2$  时期, 种群的增长速率逐渐减小, 在  $t_2$  时, 种群增长速率为 0, 此时的种群数量为环境容纳量。

【解析】由以上分析可知, 图 2 中  $t_2$  时刻种群的增长速率为 0, 种群的年龄结构是稳定型, 而图 1 种群的年龄结构为增长型, A 错误; 在  $t_1$  时刻, 种群的增长速率最大, 此时对田鼠进行防治效果较差, 应在  $t_1$  之前进行防治, B 错误; 种群数量达到图 2 中的 K 值后会在一定范围内波动, C 错误; 在  $t_1 \sim t_2$  时期,

→ **考点:** 种群数量达到 K 值后, 通常会在 K 值处上下波动

种群增长速率逐渐减小, 但种群数量仍在增加, D 正确。

4. B 【解析】K 值是环境容纳量, 它会受到环境的影响, 如食物、空间、气候等条件改变时, K 值会发生变化, A 错误。在种群

→ **考点:** 当环境改善, 食物和空间资源更丰富时, 种群的 K 值可能会升高; 反之, 当环境遭到破坏, 资源减少时, K 值会降低

群“S”形增长曲线中, be 段种群数量不断增加, 说明出生率



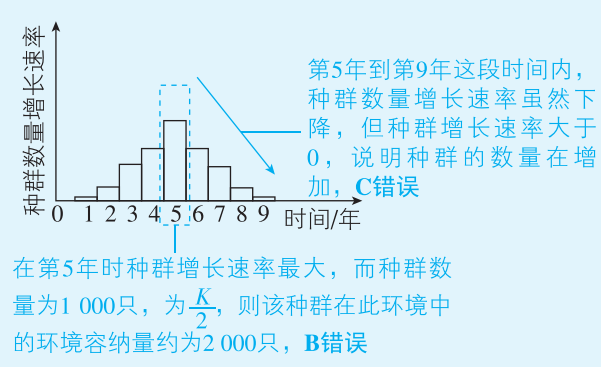
高中必刷题 生物学

大于死亡率;e点时种群数量达到 $K$ 值,即环境容纳量,此时种群数量相对稳定,出生率约等于死亡率,B正确。防治害虫的最佳时期应选择种群数量增长初期,种群数量较少的时候进行,且越早越好,此时害虫数量增长慢,c点时害虫种群增长速率达到最大,防治难度和成本都会增加,C错误。c点时种群数量达到 $\frac{K}{2}$ ,增长速率最大,要持续获得较大的鱼产量,应该使捕捞后的数量在 $\frac{K}{2}$ 左右,D错误。

关键点:种群增长速率最大时,能快速恢复种群数量,从而持续获得较大产量

5. A

题图解读



【解析】该物种迁入新环境后,种群的增长速率先增大后减小,其种群数量呈“S”形增长,A正确;该动物在新环境的环境容纳量约为2 000只,故其在新环境中能达到的最大数量可能大于2 000只,D错误。

6. B

教材变式 本题是教材P14思考与练习“选择题”T2的变式题,本题在教材试题的基础上增加了对种群其他数量特征的考查,有助于理解不同种群数量特征之间的联系。

思路导引 据图分析,甲表示“J”形曲线,乙表示“S”形曲线。曲线乙中的两个关键点:C点时,种群增长速率达到最大,它意味着种群的繁殖力最强;E点时,种群数量达到最大,这时种群增长速率为零,它意味着种群出生率与死亡率基本相等。

【解析】曲线甲表示的种群,是在理想环境中呈“J”形增长的种群,其种群数量增长不受自身密度制约,A错误;曲线甲表示的种群,其种群的增长速率始终大于0,年龄结构是增长型,B正确;曲线乙的C点种群增长速率最大,此时种群数量增长最快,但环境阻力不是最小,C错误;曲线乙的E点对应“S”形曲线的 $K$ 值,此时种群的出生率与死亡率基本相等,D错误。

7. D 【解析】熟透了的香蕉富含糖,附生较多酵母菌等微生物,可以为果蝇生长繁殖提供食物来源,A正确;每天同一时间观察、记录培养瓶中的果蝇个体数,持续3周,可收集足够的数据用以构建模型,B正确;若培养瓶内的果蝇数量不易直接观察计数时,可以将果蝇麻醉后,全部倒在白纸上,用毛笔进行计数,计数后放回培养瓶继续培养,C正确,D错误。

8. B 【解析】在瓶内放入雌、雄果蝇各3只,4~5天后出现幼虫,第10天后,幼虫逐步成长为成虫,由于一对雌、雄果蝇可产生很多的幼虫,25℃时,果蝇的成虫约能活15天,因此0~10天内瓶内果蝇种群数量应在增加,A错误;据图判断,第26天之前果蝇成虫数量增加,26天之后,果蝇成虫数量下降,因此第26左右可能达到环境容纳量,B正确;实验初始果蝇增长较慢的原因是初始果蝇数量较少,但此时食物和空间相对充足,C错误;第10天后,幼虫逐步成长为成虫,且果蝇的成虫约能活15天,第26天后只是第一代出生的果蝇达到生理寿命,后来产生的果蝇并没有,因此第26后果蝇成虫数量下降的主要原因是受到食物和空间的限制,不是大量成虫达到生理寿命,D错误。

刷易错

★易错点 区分种群增长率、种群增长速率

9. B 【解析】若曲线A表示某种群增长率,且 $X=1$ ,则 $(N_2-N_1)/N_1 \times 100\% = 1$ ,得 $N_2 = 2N_1$ ,即该种群第二年末的数量是第一年末的2倍,A错误;若曲线B表示“S”形曲线的增长率,则曲线B上各点均不小于0,而 $X$ 高于B曲线的最低点,所以 $X$ 一定大于零,B正确;若曲线B表示出生率,曲线A表示死亡率,出生率逐渐减小,死亡率保持不变,两曲线交点表示出生率等于死亡率,但交点后出生率小于死亡率,故该交点对应的年龄结构类型不一定为稳定型,C错误;若曲线B表示种群增长速率,且 $X=0$ ,则两曲线的交点表示种群增长速率等于0,对应的种群数量是该种群的 $K$ 值,D错误。

易错警示

- (1)种群增长率是指一段时间内种群新增加的个体数与原种群数量的比率,其计算公式为增长率=(现有个体数-原有个体数)/原有个体数 $\times 100\%$ 。如某种群现有数量为 $a$ ,一年后,该种群数量为 $b$ ,那么该种群在当年的增长率为 $(b-a)/a \times 100\%$ 。
- (2)种群增长速率是指种群在单位时间内增长的数量,其计算公式为增长速率=(现有个体数-原有个体数)/时间。如某种群现有数量为 $a$ ,一年后,该种群数量为 $b$ ,其种群增长速率为 $b-a$ 。
- (3)“J”形增长曲线自始至终都保持指数增长,其增长率不变;“S”形增长曲线在形成过程中一直具有环境阻力,其增长率逐渐减小。

刷提升

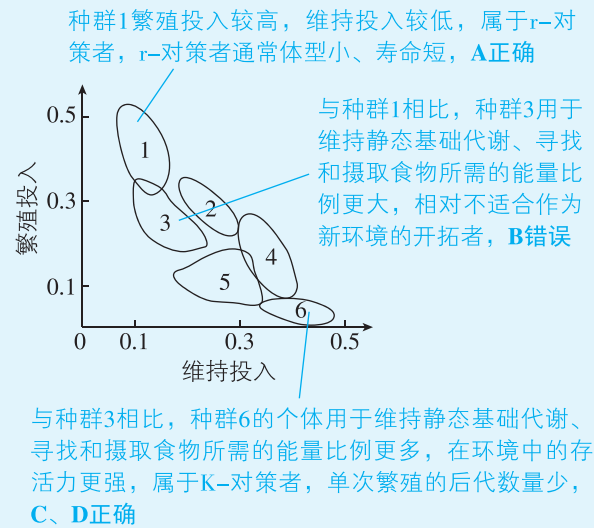
1. D 【解析】放入1对初代黑腹果蝇有可能因为偶然因素导致亲本死亡,使实验失败,A错误;实验初期,黑腹果蝇种群数量呈“S”形增长,11 d左右时种群数量达到最大,B错误;实验培养10 d后,黑腹果蝇种群数目增多,种内个体对空间和资源的争夺会加剧,种群的出生率降低,死亡率升高,C错误;实验中香蕉为果蝇提供食物、饮料瓶体积大小决定果蝇生活的空间大小,培养的氧气含量、温度等环境条件都会影响黑腹果蝇种群数量的增长,D正确。



2. A 【解析】图③中  $c$  时间后种群数量急剧减小,可能是外界环境发生变化,如生态系统遭到严重破坏,A 错误;若图②所示为某发酵罐中酵母菌的种群数量,则  $b$  时间后变化的原因可能是增加了营养供应,导致种群数量上升,稳定在新的  $K$  值,B 正确;若图①所示为海洋中某鱼类的种群, $a$  时间种群数量在  $K$  值附近, $a$  时间后种群数量快速增大,而后减少并稳定在新的较低  $K$  值附近,原因可能是大量放养了该种类,C 正确;图④中显示种群数量降低到  $\frac{K}{2}$  时能迅速恢复原有状态,可用于指导海洋捕捞,即捕捞后维持种群数量在  $\frac{K}{2}$  左右,D 正确。

3. B

题图解读



4. (1) 标志重捕法 出生率和死亡率 迁入率和迁出率 不一定 种群数量变化受多种因素的影响
- (2) S  $t_3$   $K_2 \sim K_3$
- (3) 9~10 8 100

【解析】(1) 野兔活动能力强、活动范围广,常用标志重捕法调查其种群密度。直接决定野兔种群密度的因素是出生率和死亡率、迁入率和迁出率。由于种群数量变化受多种因素的影响,所以野兔种群的年龄结构为增长型,种群数量也不一定会增加。

(2) 分析图甲可知,在  $O \rightarrow t_5$  时段内,野兔种群的数量逐渐增加,随后趋于稳定,其种群增长曲线呈“S”形。在  $t_3$  之后,种群数量增长减慢,之后种群数量有所降低,说明环境阻力加大,因此  $t_3$  时,最可能有天敌迁入。结合图甲可知,当天敌进入后,经过一段时间发展后,达到环境容纳量,在捕食压力下,野兔种群的环境容纳量将在  $K_2 \sim K_3$  波动。

(3) 已知  $\lambda = \frac{\text{当年种群数量}}{\text{前一年种群数量}}$ 。分析图乙可知,在 4~9 年,  $\lambda < 1$ ,说明该鸟类种群的数量在不断减少,第 10 年时  $\lambda = 1$ ,则第 10 年与第 9 年种群数量相当,因此该鸟类种群数量在第 9~10 年最少。在第 16~20 年,  $\lambda = 3$ ,说明该种群数量呈现“J”

形增长,若第 16 年种群的数量为 100 只,则第 20 年种群数量为  $100 \times 3^4 = 8\ 100$  (只)。

5. (1) 直接 增长型 出生率大于死亡率,种群数量不断增大
- (2) S 在环境条件不受破坏的情况下,一定空间中所能维持的种群最大数量  $c \frac{K}{2}$
- (3) 120 偏大
- (4) 数学

【解析】(1) 出生率和死亡率直接影响种群密度;据图甲分析可知,该中华蟾蜍种群的出生率始终大于死亡率,种群数量不断增大,年龄结构为增长型。

(2) 分析图乙可知,在  $a \sim c$  时间内,该种群增长速率呈现先增大后减小的变化趋势,种群数量增长曲线呈“S”形;种群的  $K$  值即环境容纳量, $K$  值的含义是在环境条件不受破坏的情况下,一定空间中所能维持的种群最大数量,对应图乙中的  $c$  时间点;据此推测,在  $b$  时间点该种群的增长速率最大,此时种群数量约为  $\frac{K}{2}$ 。

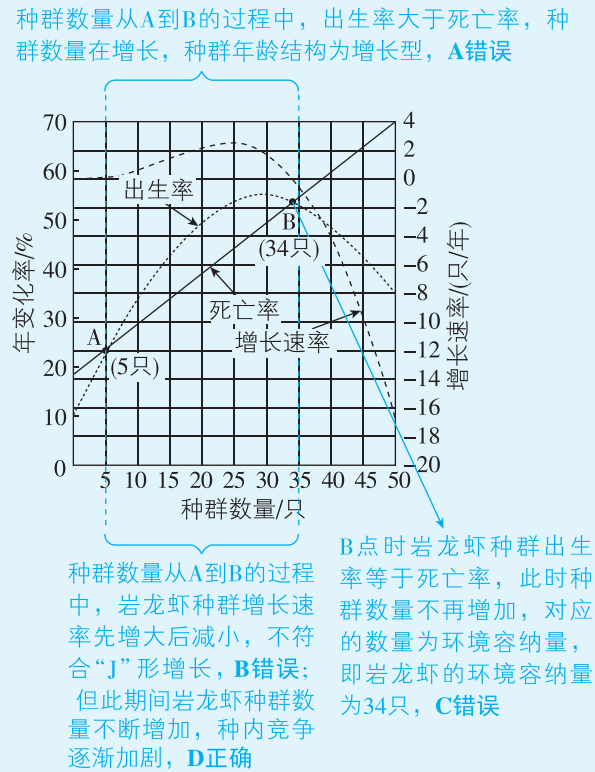
(3) 标志重捕法计算公式:种群中个体数 ( $N$ ) = 第一次捕获并标志数  $\times$  第二次重捕总数  $\div$  重捕中被标志的个体数。在一定范围内,第一次捕获并标志 40 只中华蟾蜍,第二次捕获 30 只,其中有标志的 10 只,该种群数量约为  $40 \times 30 \div 10 = 120$  (只)。若部分标志物脱落,则会导致第二次捕获的个体中被标志的个体数目偏低,进而导致种群数量估算结果偏大。

(4) 数学模型是用来描述现实系统或其他性质的一个抽象简化的数学结构,该中华蟾蜍种群增长曲线属于数学模型。

刷素养

6. D

题图解读



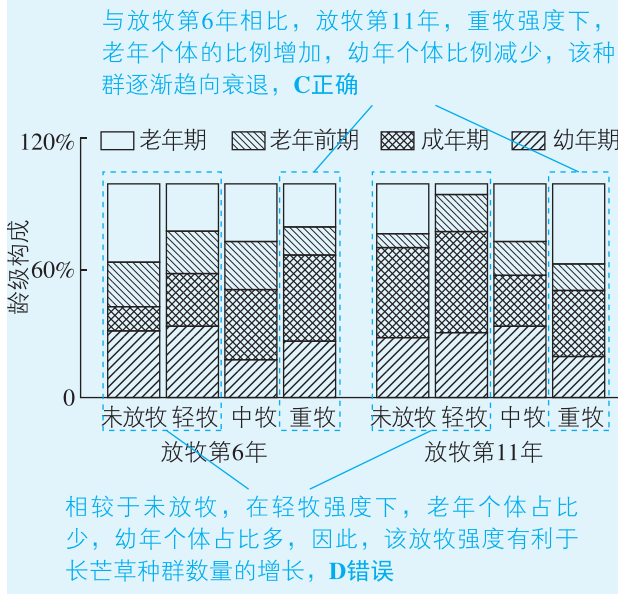
专题 1 种群数量特征与种群数量变化图表分析

刷难关

1. C 【解析】曲线 B 代表“J”形增长,其数学模型是  $N_t = N_0 \lambda^t$ , 其中  $\lambda$  表示该种群数量是前一年种群数量的倍数,“J”形增长的种群数量每年以一定的倍数增长,故  $\lambda$  是一个定值, A 正确;曲线 B 是在食物和空间条件充裕、气候适宜、没有天敌和竞争物种等条件下的种群增长曲线,图中因环境阻力淘汰的个体增多,说明曲线 A 代表的种群的环境阻力增大,其  $K$  值减小, B 正确;曲线 B 的种群增长率不变,曲线 A 的种群增长率随种群密度增加而不断减小, C 错误;自然状态下种群数量达到  $K$  值后将保持动态平衡,即种群数量在  $K$  值上下波动, D 正确。

2. D

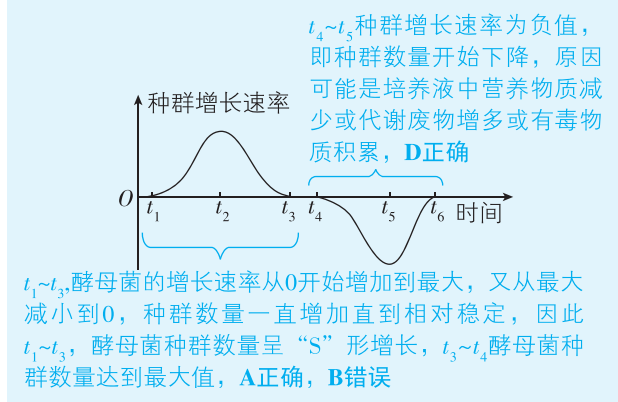
题图解读



【解析】用样方法调查时,应该以所有样方某一龄级数量的平均值作为该龄级数量的估计值, A 正确;龄级构成是以各龄级个体数占该种群总数的比例计算获得的, B 正确。

3. B

题图解读

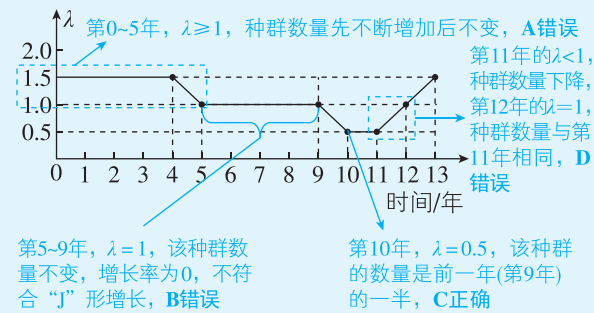


【解析】酵母菌最终的种群数量受限于生存空间、培养液中的营养物质等,增加培养液酵母菌的初始数量,其  $K$  值不变, C 正确。

关键点: 增加培养液中酵母菌的初始数量,会影响酵母菌种群达到  $K$  值所用时间,但不影响  $K$  值大小

4. C

题图解读

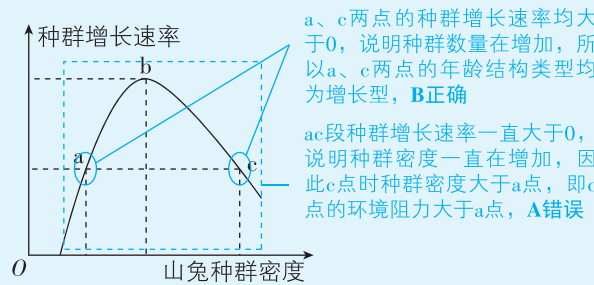


5. C 【解析】由题意可知,雌雄异株植物自然种群的性别比例一般为 1:1,  $S_1$ 、 $S_2$  样地的营养条件优越,  $S_3$ 、 $S_4$  样地营养不良,由柱形图可知,营养不良环境下幼龄个体中雄/雌的值大于 1,推测营养不良环境下幼龄雄株比雌株生存能力可能更强, A 正确;  $S_3$  样地斑子麻黄种群中成年个体最多,幼年个体多于老年个体,故其年龄结构为稳定型, B 正确;  $S_1$ 、 $S_2$  样地的营养优越,但  $S_1$  样地中幼年个体的性别比例偏离并不是最严重的,因此无法得出“在优越的营养条件下,年龄越小性别比例偏离越严重”的结论, C 错误;若调查样地为分布于不同海拔的狭长山坡,则可用等距取样法进行取样, D 正确。

6. B 【解析】“J”形增长是倍数增长,增长率保持不变,  $0 \sim t_1$  种群增长率在改变,不符合“J”形增长, A 错误;在  $0 \sim t_4$ ,田鼠的种群出生率与死亡率比值大于 1,出生率大于死亡率,种群数量会越来越多,且在  $t_4$  时出生率等于死亡率,“S”形增长的种群数量先增加到达  $K$  值后保持相对稳定, B 正确;在  $0 \sim t_4$ ,田鼠的种群出生率与死亡率比值大于 1,说明出生率大于死亡率,但并不能判断该种群的死亡率是否逐渐增加, C 错误;  $0 \sim t_5$ ,该种群完成一次数量波动,  $t_5 \sim t_6$ ,田鼠的种群出生率与死亡率比值小于 1,即出生率小于死亡率,种群数量继续减少,因此  $t_5$  时种群数量并不是最小的, D 错误。

7. B

题图解读

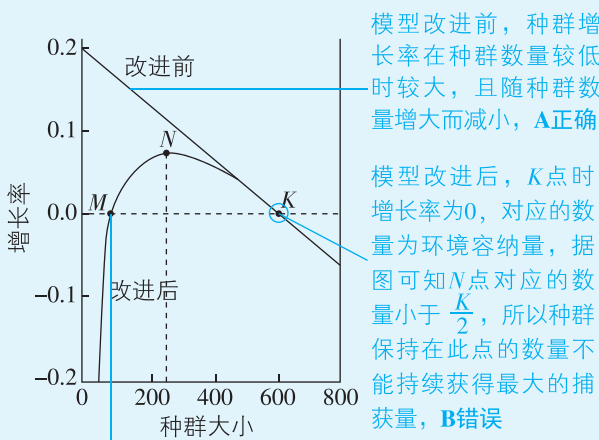


【解析】标志重捕法计算种群总数的公式是初捕数/种群总数 = 重捕标记数/重捕数,所以山兔种群达到  $K$  值之后,种群总数约为  $32 \times 36 \div 4 = 288$  (只),由于调查样方总面积为

2  $\text{hm}^2$ , 所以平均种群密度约为 144 只  $\cdot \text{hm}^{-2}$ , C 错误; 山兔种群达到  $K$  值之后, 种群数量会在  $K$  值上下波动, 并非不再发生改变, D 错误。

8. B

题图解读



M 点时种群增长率为 0, 当种群数量小于 M 时, 种群数量低, 增长率为负值, 种群趋于灭亡, 种群数量会远离 M; 当种群数量大于 M 时, 增长率大于 0, 种群数量增加, 种群数量会远离 M, C 正确

【解析】种群密度太小对于种群中的个体寻找配偶和逃避敌害是不利的, 种群增长需要一定的起始密度可能与有效寻找配偶和逃避敌害有关, D 正确。

9. A

思路导引

图示虚线 P 为  $N_{t+1} = N_t$ , 表示一年后种群数量与当年种群数量相等, 曲线与虚线 P 交点表示种群增长速率为 0; 虚线 P 上方表示  $N_{t+1} > N_t$ , 即种群数量增长; 虚线 P 下方表示  $N_{t+1} < N_t$ , 即种群数量减少。

【解析】甲曲线上 C 点时,  $N_{t+1} < N_t$ , 种群数量减少, 该种群年龄结构可能为衰退型, A 错误; 乙曲线上 D、E、F 三点中, 表示种群数量相对稳定的点是 F 点, 该点  $N_{t+1} = N_t$ , B 正确; 当  $N_t$  小于  $a$  时, 甲曲线在虚线 P 下方, 表示种群数量在减少, 所以甲曲线所代表的生物更易消亡, C 正确; 题图(曲线图)直观地反映出甲、乙两种群数量的增长趋势, 是一种数学模型, D 正确。

第三节 生态因素影响种群数量波动

刷基础

1. A 【解析】b 点时种群数量接近  $\frac{K}{2}$ , 种群增长速率最快, A 正

确; 环境容纳量是指一定环境条件所能维持的种群最大数量, 应是虚线所指的数量, B 错误; 图中草地螟的种群数量波动不具有周期性, C 错误; 当地温度、湿度变化会影响草地螟雌

【易错点】任何波动只要在两个相邻波峰之间相隔的时间基本相等就可称之为周期性波动, 反之为非周期性波动

性卵巢的发育程度, 因此不同地点开展相关防治工作的时间可能不同, D 错误。

2. D 【解析】猓猓种群的数量波动为周期性波动, A 错误; 雪兔种群  $K$  值的大小受天敌、气候、食物、领域行为等因素影响, 不受内分泌调节, B 错误; 调查期间两种动物的种群数量有增加也有减少, 呈现周期性波动, 不是“S”形曲线, C 错误; 外源性因素是指影响种群密度的外部因素, 主要包括气候、食物、捕食、疾病、寄生等, 雪兔和猓猓种群数量的波动主要是捕食影响的结果, D 正确。

3. B 【解析】从图中可以看出, 棉铃虫种群数量在不同年份的相同月份变化趋势基本相同, 呈现周期性的波动, 这种波动通常与季节变化密切相关, 因此, 可以推断该地棉铃虫种群

【关键点】气温、食物供应、天敌活动等都会随季节变化, 从而影响棉铃虫种群数量

数量波动属于季节性波动, A 正确; 题图曲线表示的是该农田中棉铃虫的日均诱捕量, 而  $K$  值指环境容纳量, B 错误; 据题图曲线分析可知, 每年的 6 月中旬和 7 月下旬棉铃虫的日均诱捕量增加, 棉铃虫的种群数量增多, 容易危害农作物, 因此, 在这两个时期需要对棉铃虫进行重点防治, 以减少其对农作物的危害, C 正确; 大多数种群的年间数量动态变化表现为非周期性波动, D 正确。

4. B 【解析】外源性因素对种群数量变化的影响是综合的、相互影响的, “离离原上草, 一岁一枯荣”, 是阳光、温度、水等因素对种群的综合影响, 并不只是温度的影响, A、D 错误; 冬季红嘴鸥飞回滇池, 这体现了温度对红嘴鸥种群迁移的影响, 红嘴鸥的迁入会使滇池地区红嘴鸥种群的个体数量增加, 所

【关键点】迁入率是影响种群密度的重要因素之一

以温度能通过影响种群的迁入率来改变种群密度, B 正确; 气候、食物、捕食、疾病、寄生等都是影响种群密度的外部因素, 属于外源性因素, C 错误。

5. A 【解析】由题意可知, 夜光藻不进行光合作用, 主要以盐藻为食, 因此在培养 4~8 天内, 盐藻密度迅速下降的主要原因是夜光藻的大量捕食, A 错误; 水体富营养化后, 有利于藻类生长繁殖, 夜光藻食物增多, 容易暴发式增长, B 正确; 夜

【常考点】水体富营养化后, 水体中 N、P 的含量大量增加

光藻主要以盐藻为食, 属于盐藻的“天敌”, 捕食是影响盐藻种群数量变化的外源性因素, C 正确; 由图可知, 盐藻数量快速减少并降至 0 后, 夜光藻种群数量仍可维持在一定水平, 故推测夜光藻的食物来源不止一种, D 正确。

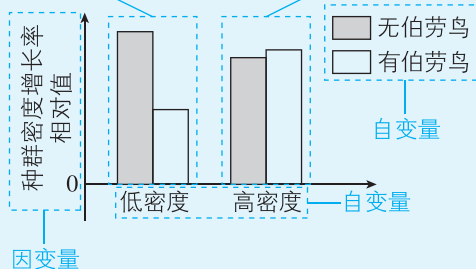
6. C 【解析】亚热带常绿阔叶林中楠木幼苗距离母株越远, 其密度越大, 说明幼苗距离母株越远, 其母株的抑制作用越弱, A 不符合题意; 中药材三七连续原地栽种, 会暴发病虫害导致产量降低, 说明三七母株周围会积累对自身有害的病原菌、昆虫等, B 不符合题意; 鸟巢兰种子远离母株萌发时, 缺少土壤共生菌, 幼苗死亡, 说明距离母株越远, 越不利于幼苗生存, C 符合题意; 我国农业实践中采用的水旱轮作, 可减少农药的使用量, 说明水旱轮作可以抑制病虫害, 符合假说, D 不符合题意。



题图解读

低密度布氏田鼠在有捕食风险时的增长率下降,但是种群密度增长率相对值依旧大于0,出生率仍然大于死亡率, **C错误**

高密度布氏田鼠在有捕食风险时,增长率提高,高密度的布氏田鼠可以通过群体效应降低个体被捕食的风险,从而有效降低捕食风险对种群增长率的抑制作用, **D错误**



【解析】芨芨草和布氏田鼠在该区域中数量均较多,不适合用逐个计数法调查其种群密度, **A正确**;该实验的自变量是布氏田鼠的密度和是否有伯劳鸟,因变量是种群密度增长率, **B错误**。

8. C 【解析】由题意可知,社会压力加大会加强对神经、内分泌系统的刺激,影响免疫系统等,进而导致各系统工作异常,从而调节种群数量, **A正确**;社会压力增大导致出生率降低(促性腺激素减少)、死亡率提高(免疫力低下、低血糖休克等),从而调节种群密度,属于负反馈调节, **B正确**;环境容纳量是指一定的环境条件所能维持的种群最大数量,该值的大小由环境条件决定,而社会压力属于种群内部因素,不会影响环境容纳量, **C错误**;社会压力增大会引起促性腺激素分泌减少,可能会导致雌鼠排卵功能减退,容易流产,母鼠泌乳过程受到抑制, **D正确**。

刷提升

1. C 【解析】灰鹤越冬主要是寻找适宜的环境生存,而非在此孵化幼仔,冬季并非灰鹤的繁殖季节, **A错误**;从图中可以看出,灰鹤的种群数量波动并没有表现出明显的周期性,周期性波动需要更长时间的数据支持以及有明确的波动周期, **B错误**;1989至1992年灰鹤种群数量在减少,所以自然增长率小于0, **C正确**;气候、食物属于影响灰鹤种群数量变化的外源性因素,影响灰鹤种群数量变化的直接决定因素是出生率与死亡率、迁入率和迁出率等, **D错误**。

2. D

教材变式 本题是教材 P21 思考与练习“简答题”T1 的变式题,教材中以非选择题形式进行考查,而本题通过选择题形式进行考查,考查角度多样,有助于将相关知识点联系起来,形成知识体系。

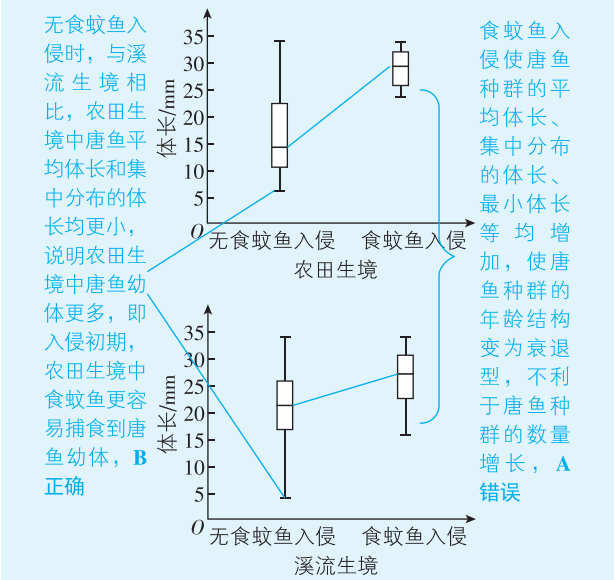
【解析】蓟马种群数量变化曲线图中两个波峰之间的时间基本相等,表现出较明显的周期性波动, **A正确**;蓟马吸取植物汁液生存,其种群数量多的年份,玫瑰种群的数量可能也较多, **B正确**;蓟马是靠吸取植物汁液生存的昆虫,其种群的数量

量波动受食源植物数量和天敌等外源性因素制约, **C正确**;内源性调节因素不会影响种群环境容纳量,种群环境容纳量与环境阻力有关, **D错误**。

3. C 【解析】鼠疫杆菌和降水量均是影响种群数量变化的外源性因素, **A错误**;冬春降水量<900 mm时,对数风险比处于波动状态,因此鼠种群数量可能会随着降水量的变化而变化, **B错误**;根据营养级联假说,冬春降水量在900~1 200 mm区间可能会提高植被生产力,从而增加啮齿动物数量,促进鼠疫流行,进而导致对数风险比增加, **C正确**;由题图可知,降水量>1 200 mm时,对数风险比仍存在大于0的情况,此时降水量不会抑制鼠疫流行的发生, **D错误**。

4. A

题图解读



【解析】无论在农田还是溪流生境,食蚊鱼入侵都可能使得唐鱼种群数量减少,从而降低了唐鱼的种内斗争, **C正确**;相同生境里,食蚊鱼入侵取样点中唐鱼的捕食者增加,唐鱼种群的K值比无入侵取样点的低, **D正确**。

关键点: 种内斗争的强度主要与种群密度相关

5. C 【解析】由种群密度效应的产量恒定法则和自疏现象可知,生产中农作物的种植密度是有一定限度的,可用于确定农作物的种植密度, **A正确**;由题意可知,正常情况下,一定范围内,生物的种群密度越大,种内斗争越激烈,自疏现象越明显, **B正确**;有的种群不遵循种群密度效应的产量恒定法则,如植物种群处于叶层尚未郁闭的低密度时或种群处于不进行自疏而引起共同死亡的极端高密度时,或种群处于对生存极端不利的环境中时,此法则不成立, **C错误**;当种群密度增加时,种内斗争加剧,引起种群个体死亡而密度减少,是负反馈调节的结果,是生物对生存环境的一种适应机制, **D正确**。

易错警示 对种群K值的理解

K值是一定的环境条件可以维持的种群最大数量,不一定是种群数量的最大值。

(1)大多数生物的种群数量总是在波动中。处于波动状态的种群,在某些特定条件下可能出现种群暴发。

第一章素养检测

刷速度

1. C 【解析】分析题图可知,甲、戊使种群密度增加,为出生率、迁入率,则乙、己为死亡率、迁出率。甲和乙均受丁的影响,则丁为年龄结构,甲为出生率,乙为死亡率,丙为性别比例,A 错误。丙为性别比例,通过影响出生率来间接影响种群密度,B 错误。丁为年龄结构,有增长型、稳定型和衰退型三种,每种类型中都包括老年、成年和幼年三个年龄期,C 正确。种群密度是种群最基本的数量特征,种群密度的大小取决于出生率和死亡率、迁入率和迁出率,因此种群密度不一定会随着种群出生率的增大而增大,D 错误。

2. B 【解析】机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫的种类、数量,可用于蝗虫等迁飞性害虫的监测工作,A 正确;“虫脸识别”技术对我国农业病虫害的防治起到了重要的作用,但不能彻底消除农业病虫害,B 错误;需要遵循随机取样的原则,为避免偶然性,需要多个采样点的数据来评估虫害等级,C 正确;机器自动化识别当前拍摄的照片中害虫种类、数量,可以有效提供相应数据,适时适量使用农药,有利于避免盲目大量地使用农药灭虫,D 正确。

3. B 【解析】羊草种群是由该区域内所有羊草组成的,包括每株羊草及其不同世代的“分蘖株”,A 错误;图中 a、b、c、d“分蘖株”的产生是无性繁殖的结果,因此它们的性状表现相似,B 正确;“分蘖株”通常只能繁殖4代,d“分蘖株”属于第四世代,d占比越高,说明羊草繁殖能力越弱,因而对羊草种群增长越不利,C 错误;羊草种群密度变化不只受其结实率和龄级组成的影响,还受环境的影响,D 错误。

4. C 【解析】实验过程中无关变量应相同且适宜,故不同生境取样样方大小应一致,并且对每种生境重复取样求平均值,使结果更具说服力,A 正确;因为要统计单株羊草的生产力,应包含地下根茎,因此,取样须将每个样方中分蘖株和地下根茎完整装入塑料袋,贴好标签带回,B 正确;长期割草甸4龄分株物质生产力高于封育草甸,表明长期割草能促进分蘖株的生长,但根据1、2、3龄分株的生物量比较可知,封育并不抑制羊草种群增长,C 错误;封育积沙草甸1~3龄分株物质生产力高于其他生境,说明羊草适宜在积沙草甸生长,据此可推测羊草具有防风固沙作用,D 正确。

5. A 【解析】种群增长速率  $= \frac{rN(K-N)}{K}$ , 当  $0 < N < \frac{K}{2}$  时,种群增长速率逐渐增大,当  $\frac{K}{2} < N < K$  时,种群增长速率逐渐减小,符合“S”形曲线增长,A 正确,C 错误; $\frac{N}{K} = 1$  时,表示该时期种群数量与环境容纳量相等, $\frac{N}{K} < 1$  时,表示该时期种群数量小

(2)当种群长久处于不利条件时,种群数量会出现持续性或急剧地下降。  
(3)当一个种群的数量过少时,种群可能会由于近亲繁殖等原因而衰退、消亡。

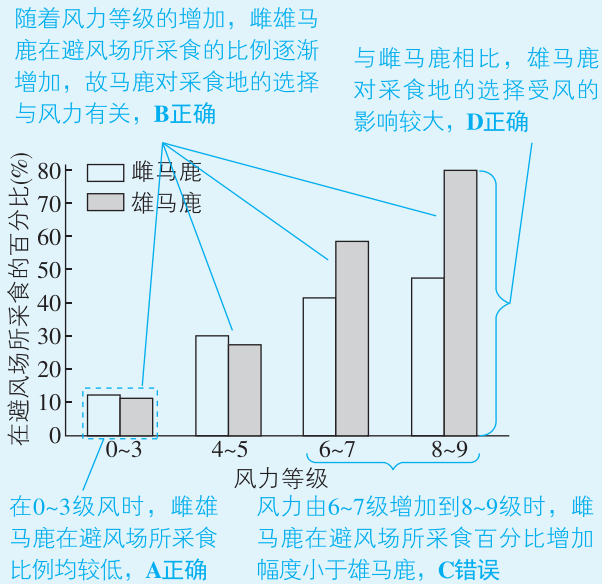
6. (1)抽样检测 出生率、死亡率 藻细胞密度增加,光合作用强度增大,吸收培养液中的  $\text{CO}_2$  增多  
(2)两种藻类的最适生长温度均在  $26\text{ }^\circ\text{C}$  左右 空间、资源有限,两种藻类之间存在种间竞争  
(3)加了乙藻过滤液的甲种群数量远远低于同等条件下不加乙藻过滤液的甲种群数量(或甲在乙的过滤液中生长受到抑制) 加了甲藻过滤液的乙种群数量与同等条件下不加甲藻过滤液的乙种群数量差距不大(或乙在甲的过滤液中生长不受影响)

【解析】(1)调查单细胞的微生物种群数量,可用抽样检测法。种群密度取决于出生率和死亡率、迁入率和迁出率,实验条件下藻类无迁入、迁出,故实验室培养条件下决定铜绿微囊藻种群密度大小的种群数量特征是出生率和死亡率。由于藻类能进行光合作用,因此藻细胞密度增加,光合作用强度增大,吸收培养液中的  $\text{CO}_2$  增多,导致培养液的 pH 升高。  
(2)由题图可知,单独培养实验中三种温度条件下两种藻类的种群密度均在  $26\text{ }^\circ\text{C}$  时最大,说明两种藻类的最适生长温度都在  $26\text{ }^\circ\text{C}$  左右。 $26\text{ }^\circ\text{C}$  时与单独培养相比,混合培养时两种藻类的种群密度都下降,最可能原因是空间、资源有限,混合培养时,两种藻类之间存在种间竞争,导致种群密度下降。  
(3)利用培养过一种藻的过滤液去培养另一种藻,其他培养条件相同且适宜。如果甲藻在乙藻的过滤液中生长受到抑制,说明乙藻代谢产生的物质对甲藻有抑制作用;如果乙藻在甲藻的过滤液中生长不受影响,说明乙藻的种群数量下降与甲藻代谢产生的物质无关。

刷素养

7. C

题图解读



于环境容纳量,  $\frac{N}{K} > 1$  时, 表示该时期种群数量大于环境容纳量,  $1 - \frac{N}{K}$  可表示种群对资源的未利用量, **B 错误**; 在蝗虫增长

**关键点:**  $1 - \frac{N}{K} > 0$ , 表示种群对资源未全部利用,  
 $1 - \frac{N}{K} < 0$ , 表示种群过度利用环境资源

速率为  $\frac{rK}{4}$  时,  $N = \frac{K}{2}$ , 此时种群增长最快, 防治蝗虫的效果不好, **D 错误**。

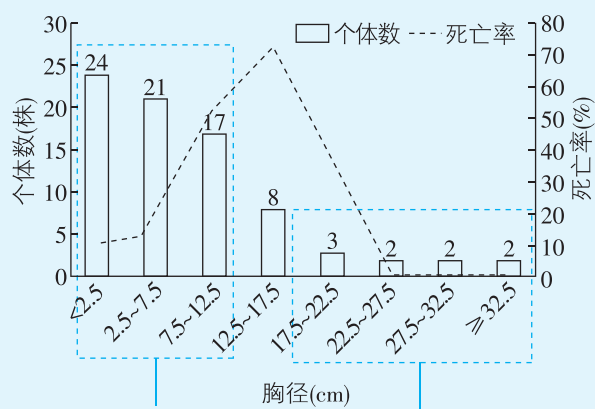
**6. A** 【解析】 $E$  代表该环境所能维持的种群最大数量 ( $K$  值), 并非种群数量能够达到的最大值, 种群数量可以在  $K$  值上下波动, **A 错误**; 根据阿利效应推测, 栖息地碎片化, 种群被分散, 可能导致种群数量低于种群延续所需最小值, 进而导致种群灭亡, **B 正确**; 性别比例影响出生率, 因此改变初始雌雄比例, 会造成一定程度上的性别比例失调, 可能导致种群延续所需最小种群数量变大, **C 正确**; 在  $T_4$  前, 起始值为  $C$  的种群, 其数量保持增长, 即种群增长速率大于 0, **D 正确**。

**7. D** 【解析】环境容纳量指在自然条件下能够维持的最大种群数量,  $A$  点之后种群的生物量不再变化, 但种群密度增大, **易错点:** 无法根据生物量的变动而确定种群数量的变动情况

说明  $A$  点没有达到环境容纳量, **A 错误**; 帽贝分布于狭长海岸, 调查帽贝的种群密度时应采用等距取样法, 而不是五点取样法, **B 错误**; 在种群数量超过  $\frac{K}{2}$  后进行捕获, 且使捕捞后种群数量在  $\frac{K}{2}$ , 可以持续获得较大捕获量,  $B$  点时帽贝最大长度较小, 此时捕捞可能无法获得品质较好的帽贝, **C 错误**; 帽贝以海藻为食, 随种群密度增大, 种内竞争激烈, 其最大体长减小, 而种群生物量基本不变, 说明帽贝个体大小与种内竞争激烈程度呈负相关, 以此实现对种群生物量稳定的调控, **D 正确**。

8. B

题图解读



幼苗和幼树的个体数量相对较多, 成树数量较少, 这种年龄结构属于增长型, **B 正确**

【解析】庙台槭为珍稀树种, 种群数量少, 为准确掌握其数量最好用逐个计数法调查, **A 错误**; 由题意可知, 仅少量庙台槭个体散生在总面积约  $17\,000\text{ m}^2$  的落叶阔叶林中, 受其他植物遮阴的影响, 成树长势不佳, 仅 7 株成树可正常开花结果, 由此可见, 庙台槭种群受其他植物遮阴影响, 在种间竞争中处于劣势, 即该地庙台槭面临的主要生存压力来自与其他植物的种间竞争而非种内竞争, **C 错误**; 直接决定当地庙台槭种群密度的是出生率、死亡率, 年龄结构和性别比例间接影响种群密度, **D 错误**。

**9. C** 【解析】若纵轴表示瞬时增长率, 则 1~6 年间该种群瞬时增长率先增大后减小, 最后接近 0, 其种群数量增长曲线呈“S”形, **A 正确**; 若在某段时间内种群的周限增长率不变且大于 1, 即种群数量呈指数增长, 该种群数量增长曲线为“J”形, **B 正确**; 若该种群为“S”形增长且纵轴为增长速率,  $b$  点时种群数量为  $\frac{K}{2}$ , 种群数量达到  $K$  值后在  $K$  值附近波动, **C 错误**; 若该种群为“S”形增长且纵轴为增长速率,  $bc$  段呈下降趋势, 该时间段内出生率下降, 死亡率升高, 故  $bc$  段种群瞬时增长率的下降幅度往往大于死亡率的增加幅度, **D 正确**。

10. (1)  $K_1$  (2) B

(3)  $K$  值 (或环境容纳量)

【解析】(1) 种群数量稳定后, 一般在  $K$  值上下波动, 故该种群的环境容纳量是  $K_1$ 。

(2)  $D$  段表示种群数量相对稳定,  $C$  段表示种群数量迅速下降, 与  $D$  段相比, 影响  $C$  段的因素最可能是气候和自然灾害。

(3) 在  $D$  阶段, 若该动物的栖息地遭到破坏后, 由于食物的减少和活动范围的缩小, 其  $K$  值 (或环境容纳量) 会变小。

11. (1) ①增加降水 出生率和死亡率 ②羊草

(2) D B A C

(3) ①③和②③ ①③组田鼠体重增幅比②③组大

【解析】(1) ①分析图 1 可知, 增加降水组田鼠体重增幅更大。田鼠体重增加有利于个体存活, 可以降低死亡率, 育龄个体增多可以提高出生率, 即通过影响种群的出生率和死亡率, 从而直接导致种群密度增加。②分析图 2 可知, 与半干旱组相比, 增加降水组羊草的相对生物量明显增加, 即增加降水有利于羊草的生长, 使其在田鼠食谱中所占比例增加。



(2)降雨量增加,会导致草原植物群落组成改变,从而引起田鼠食谱中不同植物的比例改变,田鼠食谱变化使其对果糖等营养成分的摄入增加,进而引起其肠道中能合成短链脂肪酸(宿主的主要能源物质之一,与体重增长呈显著正相关)的菌群比例显著增加,因此田鼠获得的能源物质增加,体重增加,种群密度增加,即降雨量增加→D→B→A→C→体重增加→种群密度增加。

(3)要验证菌群比例变化与田鼠体重变化的因果关系,自变量为菌群比例变化,供体可以选取增加降水组田鼠和半干旱组田鼠,受体应为没有菌群鼠,即③抗生素处理的“无菌鼠”,因此设计两组菌群移植实验,一组移植增加降水组田鼠的菌群,一组移植半干旱组田鼠的菌群,即相应的供受体组合为①③和②③。由于增加降水会使田鼠体重增幅变大,因此①③组田鼠体重增幅比②③组大。

第一章高考强化

刷真题

1. A 【解析】样方法一般适用于植物以及活动能力弱、活动范围小的动物种群密度的调查,如蚜虫、跳蝻等,A 正确;鱼类的活动能力强、活动范围大,不适用样方法调查,B 错误;土壤小动物活动能力强,不适用样方法调查,C 错误;鸟类的活动能力强、活动范围大,不适用样方法调查,酵母菌一般用抽样检测法计数,D 错误。

快解 样方法一般适用于植物以及活动能力弱、活动范围小的动物,快速判断 A 正确。

2. A 【解析】采用标记重捕法时,重捕前要间隔适宜时长以确保标记个体与未标记个体重新充分混合分布,而不是均匀分布,A 错误;红外触发相机探测范围内,若探测到物体与环境背景之间的红外辐射(热量)差异,则会引起明显的热信号变化,触发相机拍照或录像,恒温动物通常具有显著高于环境温度的恒定体温,故该技术主要用于恒温动物野外种群数量的调查研究,B 正确;动物的声音也存在个体差异,成熟个体的声音特征往往可以长期保持稳定,因此,动物(如鲸)的声音可以作为一种非损伤、低干扰的标记,用于对不同个体进行识别,进而进行种群数量的监测,C 正确;调查土壤小动物种群数量时,打开诱虫器顶部的电灯以驱使土壤小动物向下移动,D 正确。

关键点: 利用土壤小动物趋暗的特点

3. B

题图解读

I 龄(幼龄)的尾数明显多于IV 龄(老龄)的尾数,因此,该黄鳝种群的年龄结构为增长型,A 错误

雌性中 I 龄、II 龄比例较高,而雄性中 III 龄、IV 龄比例较高,因此种群中雄黄鳝的平均年龄大于雌性,B 正确

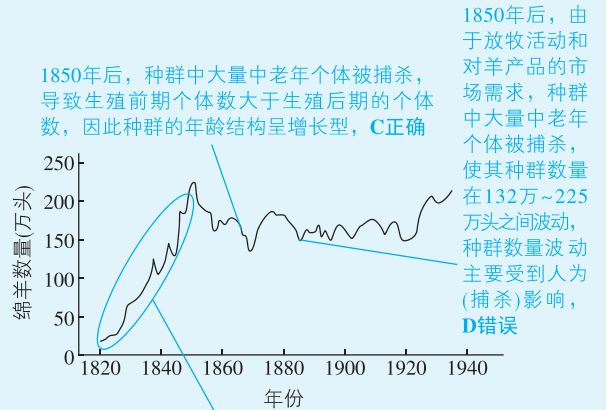
生长期	体长 (cm)	尾数	雌性		雄性	
			尾数	比例(%)	尾数	比例(%)
I 龄	≤30.0	656	633	96.5	8	1.2
II 龄	30.1~50.0	512	327	63.9	116	22.7
III 龄	50.1~55.0	6	2	33.3	4	66.7
IV 龄	≥55.1	4	0	0.0	4	100.0

任何动物都有一定的年龄限定,随年龄增长雄黄鳝数量逐渐减少,C 错误

该黄鳝种群的雌性为633+327+2=962(尾),雄性为8+116+4+4=132(尾),因此该黄鳝种群的雌雄比例约为7:1,D 错误

4. C

题图解读



【解析】种群“J”形增长发生在空间无限、资源无限、无其他生物制约的理想条件下,1850 年前该种群的增长方式不属于“J”形增长,B 错误。

5. ACD

题图解读

