

时刻不忘初心 备考方有实效

成都树德中学光华校区 胡元坤

一、三年高考遗传大题的研读与分析

全国Ⅲ卷近三年高考遗传大题如下:

(2017年)已知某种昆虫的有眼(A)与无眼(a)、正常刚毛(B)与小刚毛(b)、正常翅(E)与斑翅(e)这三对相对性状各受一对等位基因控制。现有三个纯合品系:①aaBBEE、②AAbbEE和③AABBee。假定不发生染色体变异和染色体交换,回答下列问题:

(1)若A/a、B/b、E/e这三对等位基因都位于常染色体上,请以上述品系为材料,设计实验来确定这三对等位基因是否分别位于三对染色体上(要求:写出实验思路、预期实验结果、得出结论)。

(2)假设A/a、B/b这两对等位基因都位于X染色体上,请以上述品系为材料,设计实验对这一假设进行验证。(要求:写出实验思路、预期实验结果、得出结论)

(2018年)某小组利用某二倍体自花传粉植物进行两组杂交实验,杂交涉及的四对相对性状分别是:红果(红)与黄果(黄),子房二室(二)与多室(多),圆形果(圆)与长形果(长),单一花序(单)与复状花序(复)。实验数据如下表:

组别	杂交组合	F ₁ 表现型	F ₂ 表现型及个体数
甲	红二×黄多	红二	450红二、160红多、150黄二、50黄多
	红多×黄二	红二	460红二、150红多、160黄二、50黄多
乙	圆单×长复	圆单	660圆单、90圆复、90长单、160长复
	圆复×长单	圆单	510圆单、240圆复、240长单、10长复

回答下列问题:

(1)根据表中数据可得出的结论是:控制甲组两对相对性状的基因位于_____,依据是_____ ;控制乙组两对相对性状的基因位于_____ (填“一对”或“两对”)同源染色体上,依据是_____。

(2)某同学若用“长复”分别与乙组的两个F₁进行杂交,结合表中数据分析,其子代的统计结果不符合的_____的比例。

(2019年)玉米是一种二倍体异花传粉作物,可作为研究遗传规律的实验材料,玉米子粒的饱满与凹陷是一对相对性状,受一对等位基因控制。回答下列问题:

(1)在一对等位基因控制的相对性状中,杂合子通常表现的性状是_____。

(2)现有在自然条件下获得的一些饱满的玉米子粒和一些凹陷的玉米子粒,若要用这两种玉米子粒为材料验证分离定律,写出两种验证思路及预期结果。

分析三年的遗传大题,存在“三有”、“三无”两大特点:

(1)“三无”:①无复杂的基因型的分析与书写;②无复杂的概率计算;③无基因与性状控制的复杂情况分析,如以前常考的“9:3:3:1”比例的变式。

(2)“三有”:①均有针对遗传规律本质进行重点考查;②均有遗传实验的设计或分析;③均对语言文字表达要求较高。

以上“三无”,几乎是以往高考题或平时练习题的基本考点和基本“套路”。而现在被无情抛弃。取而代之的是以上“三有”特征的要求。为何发生这样的重大变化?试分析高考生物命题的“初心”到底是什么?

(1)有层级的区分考查学生生物学知识的基本掌握情况。

两个核心要素是“生物学”和“基本”。高中生物学作为生物学基础教育的内容,其设计目的在两点:一是让学生了解基本生物学知识、形成基本的生物学观念;二是为大学更高层次的学习打下基础。无论哪一个目标,都着力在“基本”和“生物学”两个点上。若以类似于“9:3:3:1”的变式为重点考查内容与方式,那么,学生的生物学基本掌握情况就难以有层级的进行区分。其实,若充分理解了遗传规律的,“9:3:3:1”的变式就是一种数学变化与分析。在高中遗传学学习中,有相当部分内容来探讨数学分析与遗传学的深刻关系。高中生物学应该完成的,应是生物学基本知识的掌握,而非与数学知识的整合和扩展。

(2)高考生物试题必须具备生物学学科特点、体现生物学学科特质。

如前文所说的“9:3:3:1”变式分析一样,若以概率分析与计算为重要考点,那么,生物学学科的本质与特性如何体现?高考生物试题应充分体现生物学学科对学生的基本要求。而不是对学生数学分析能力的要求,也不是生物与数学学科融合使用能力的要求。就遗传学而言,遗传基本规律的实质才是具备生物学学科特质的应然考点,而生物学学科作为自然学科,实验的设计与分析当然也是基本要求。

(3)生物学学科核心素养的考查必须在高考题中有充分体现。

对于高中生物遗传学的考查,直截了当地问:遗传规律的实质是什么?如何设计实验证明它?如何分析有关遗传实验的实验结果?要求学生用规范而准确的语言作答。核心素养涵盖的内容很广泛,但基本的一点:能用科学准确的语言,清晰地表达自己的想法。三道高考遗传大题,既体现了生物学的学科特质,又对学生的基本科学素养进行了考查,充分体现了生物学学科核心素养的要求。

二、摒弃与回归——例谈三点启示

(一)坚决摒弃不具备生物学学科特质的无效练习

有好习惯才会有好成绩

成都双流中学 特级教师 黎国胜

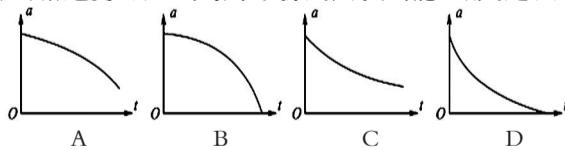
向下加力,物块对斜面的压力增大,使物体沿斜面向下滑动的分力增大,滑动摩擦力也增大,合力增大,但是物块的质量没有改变,即物块的惯性大小没有改变,所以加速度增大了。

如果增大物块的质量,重力沿斜面向下的分力增大,滑动摩擦力也增大,惯性也同步增大了,根据牛顿第二定律可知加速度却不变。

经验与教训:在平时的学习中要多思考,多总结,对形似神异的题目要善于发现其本质的不同,同时要对物理规律理解准确透彻,老老实实依据规律解题,不能凭感觉、凭想象做题。

好习惯之二:遇到思维盲点,要努力寻找知识间的联系,坚持再往前走一步,可能就成功了,拒绝半途而废。

例2:将一只皮球竖直向上抛出,皮球运动时受到空气阻力的大小与速度的大小成正比。下列描绘皮球在上升过程中加速度大小a与时间t关系的图象,可能正确的是()



错选:A

学生分析,对球进行受力分析,再由牛顿第二定律可得 $mg + kv = ma$, $a = g + \frac{kv}{m}$, 由此可得,上升过程中小球的速度不断减小,所以加速度不断减小,最高点的速度为0但加速度为重力加速度g而不为0,所以选A或C,究竟选A还是C呢?A、C的不同点在哪呢?图象A的斜率变大,图象C的斜率变小?怎么判断图象的斜率变化情况呢?由于加速度不断变化,物体作主加速直线运动,无法表达出速度与时间的函数关系,也就无法准确判断出加速度的变化率。到此,很多学生陷入了困境,不少学生干脆就采取猜的办法,碰运气,运气不好就错选了A。

谈及遗传学,有相当部分同学会大声叫难叫苦,问之难在何处?多半回答:难在计算。这实在是目前遗传学备考过程中一个很让人十分痛心的现象了。因为遗传学的重点根本不在计算。遗传学中的计算,理应是简单的——前提是充分理解遗传规律。当学生回答遗传学难在遗传规律的本质内容及其验证分析,难在用准确语言表达自己的观点时,遗传学备考才基本走上了正途。大量复杂且难度颇大的遗传计算题让学生迷失了备考重点,被打击了信心,产生了畏难情绪。不具备生物学学科特质的无效练习在备考过程中,实在害人不少。

(二)精研教材后复习题——为何如此设问?

必修二《遗传与进化》第8页,《孟德尔豌豆杂交实验(一)》一节课后复习题基础题第3、4题及拓展题第1题极具代表性,第3题以水稻为材料,用花粉鉴定法来验证基因分离定律。事实上,最能直接说明分离定律实质的实验就应该是花粉鉴定。但很多基因在花粉中无法表达,所以花粉鉴定法运用受限。依据此题,可拓展出很多与分离定律实质有关的方法总结。第4题最后一问:性状分离的原因是什么?看似简单,准确作答不易。拓展题第1题,鉴定马是纯合子还是杂合子,仅以测交二字作答远远不够。应充分考虑母马一次仅产一匹小马,而题干却要求要在一个繁殖季节就要完成鉴定。这就对学生的科学素养提出了更高的要求。

(三)情境创设是命题重难点,情境解读是解题突破点

人民教育出版社生物室主任、编审谭永平老师在《试论中学生物学教材和教学中的情景创设》一文中指出:创设好的情境,对于学生学习生物学是非常有意义的。在强调发展核心素养的时代,情境的创设更是被提到新的高度。2018年全国II卷的这道高考题为谭永平老师的这个观点做了最好的佐证:

下列有关人体内激素的叙述,正确的是:

- A.运动时,肾上腺素水平升高,可使心率加快,说明激素是高能化合物
- B.饥饿时,胰高血糖素水平升高,促进糖原分解,说明激素具有酶的催化活性
- C.进食后,胰岛素水平升高,其既可加速糖原合成,也可作为细胞的结构组分
- D.青春期,性激素水平升高,随体液到达靶细胞,与受体结合可促进机体发育

对于备考过程中的老师而言,命制试题应力争创设真实、理蕴、适宜、情深、意远的好情境。对于学生而言,运用知识准确解读情境,在情境中运用知识是高三练习的主要方式。

正确解答:虽然无法找出加速度与时间的函数表达式,但是联想到高中数学的导数知识,图象的斜率就是对函数求导,数学讲过隐函数求导。等式 $a = g + \frac{kv}{m}$ 两边

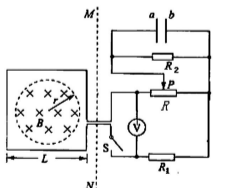
同时对t求导,得 $a(t)' = \frac{k}{m}v(t)' = \frac{k}{m}a$, 由于

加速度不断减小,所以斜率不断减小,正确答案C。

常言道行百里者半九十,在遇到思维的盲点、堵点时一定要坚持,再联系一下周边的知识,找到突破的思路和出路。

好习惯之3:养成先易后难,先定性分析后定量计算的练习,选择题可以不按选项顺序作答。

例3:如图示,边长为L、不可形变的正方形导线框内有半径为r的圆形磁场区域,其磁感应强度B随时间t的变化关系为 $B = kt$ (常量 $k > 0$)。回路中滑动变阻器R的最大阻值为 R_0 , 滑动片P位于滑动变阻器中央,定值电阻 $R_1 = R_0$, $R_2 = \frac{R_0}{2}$ 。



闭合开关S,电压表的示数为U,不考虑虚线MN右侧导体的感应电动势,则

- A. R₂两端的电压为 $\frac{U}{7}$
- B. 电容器的a极板带正电
- C. 滑动变阻器R的热功率为电阻R₂的5倍
- D. 正方形导线框中的感应电动势为 KL^2

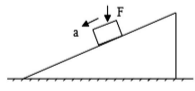
如果按照常规求解,可能5分钟难以得到正确答案。本着先定性后定量、先易后难的原则先分析B选项,显然B选项的判断要用到楞次定律,易判断b端带正电,故B错误。再判断D选项,根据法拉第电磁感应定律可得回路的磁能量应该选取有效面积即有磁场穿过的面积,D肯定错误,于是AC正确。当然,作为平时学习,还是要认真仔细地计算AC两个选项。

如果按照选项顺序求解,A选项要先计算感应电动势,要画等效电路,用一步一步计算,就会用不少的时间。C选项也是如此呀,在理科综合科的考场上,时间非常宝贵,节约时间就是提高效率。

高一高二期间很多学生物理成绩还过得去,一进入高三理化生三科综合在一起考试,由于解题速度慢,考场上时间不够用,常常顾此失彼,理综成绩大幅下降。究其原因,除了基础知识不扎实、解题方法不灵活、题型不熟悉,同时还有一个重要的原因就是没有养成好的解题习惯。在高三复习阶段不仅要注重物理知识的梳理,还要多注意总结学习方法,培养好的学习习惯,才能提高解题速度和效率。那么高三复习物理学科要养成哪些好的习惯呢?

好习惯之一:解题要从物理规律出发,善于抵达本质,拒绝似是而非。

例1:如图示,放在固定斜面上的物块以加速度a沿斜面匀加速下滑,若在物块上再施加一竖直向下的恒力F,则



- A. 物块可能匀速下滑
 - B. 物块仍以加速度a匀加速下滑
 - C. 物块将以大于a的加速度匀加速下滑
 - D. 物块将以小于a的加速度匀加速下滑
- 典型错误:B。

学生解答:对物块进行受力分析,再由牛顿第二定律可得: $mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma$, $a = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha$

由上式可得,物块小滑的加速度由斜面倾角和动摩擦因数共同决定,与质量无关。给物体一个竖直向下的力F,类似于增大了物体的质量,所以加速度不变,故选B。

错因分析:犯这样的错误非常可惜,受力分析、牛顿第二定律这些必备的基础知识已经具备,力学问题的典型解题步骤也很熟悉。可是由于受力变了,必须再次进行受力分析,再次列出牛顿第二定律的方程,求解出加速度的表达式,最后进行比较。似是而非,把向下加力与增大质量混为一谈,没有认识到二者有本质的差别。

正确解答:竖直向下加力后,再次应用牛顿第二定律可得: $(mg + F) \sin \alpha - \mu(mg + F) \cos \alpha = ma'$, $a' = g \sin \alpha - \mu g \cos \alpha + \frac{F}{m}(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$, 显然 $a' > a$, 选C。

思考:给物块加一个竖直的力与增大质量究竟有什么本质的不同呢?