

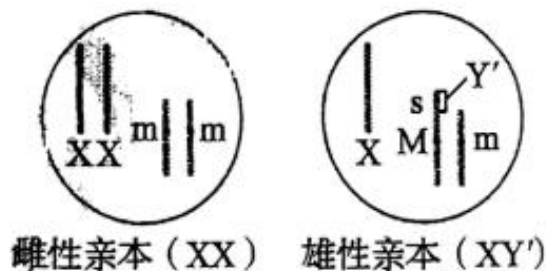
## 专题 07 伴性遗传和人类遗传病

### 一、单选题

1. (2022·全国乙卷·高考真题) 依据鸡的某些遗传性状可以在早期区分雌雄, 提高养鸡场的经济效益。已知鸡的羽毛性状芦花和非芦花受 1 对等位基因控制。芦花鸡和非芦花鸡进行杂交, 正交子代中芦花鸡和非芦花鸡数目相同, 反交子代均为芦花鸡。下列分析及推断错误的是 ( )

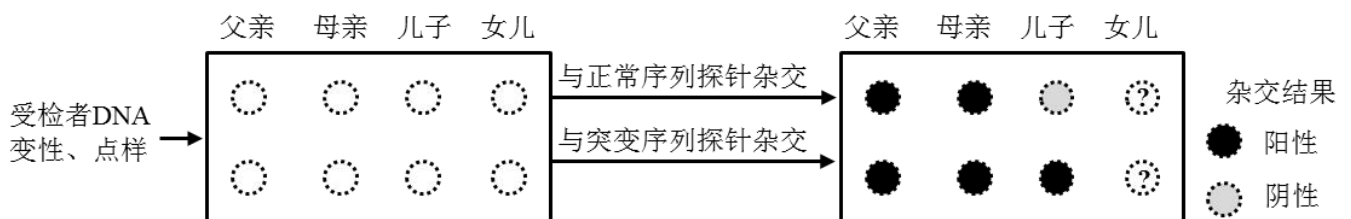
- A. 正交亲本中雌鸡为芦花鸡, 雄鸡为非芦花鸡
- B. 正交子代和反交子代中的芦花雄鸡均为杂合体
- C. 反交子代芦花鸡相互交配, 所产雌鸡均为芦花鸡
- D. 仅根据羽毛性状芦花和非芦花即可区分正交子代性别

2. (2022·山东·高考真题) 家蝇 Y 染色体由于某种影响断成两段, 含 s 基因的小片段移接到常染色体获得 XY' 个体, 不含 s 基因的大片段丢失。含 s 基因的家蝇发育为雄性, 只含一条 X 染色体的雌蝇胚胎致死, 其他均可存活且繁殖力相同。M、m 是控制家蝇体色的基因, 灰色基因 M 对黑色基因 m 为完全显性。如图所示的两亲本杂交获得 F<sub>1</sub>, 从 F<sub>1</sub> 开始逐代随机交配获得 F<sub>n</sub>。不考虑交换和其他突变, 关于 F<sub>1</sub> 至 F<sub>n</sub>, 下列说法错误的是 ( )



- A. 所有个体均可由体色判断性别
- B. 各代均无基因型为 MM 的个体
- C. 雄性个体中 XY' 所占比例逐代降低
- D. 雌性个体所占比例逐代降低

3. (2022·广东·高考真题) 遗传病监测和预防对提高我国人口素质有重要意义。一对表现型正常的夫妇, 生育了一个表现型正常的女儿和一个患镰刀型细胞贫血症的儿子 (致病基因位于 11 号染色体上, 由单对碱基突变引起)。为了解后代的发病风险, 该家庭成员自愿进行了相应的基因检测 (如图)。下列叙述错误的是 ( )

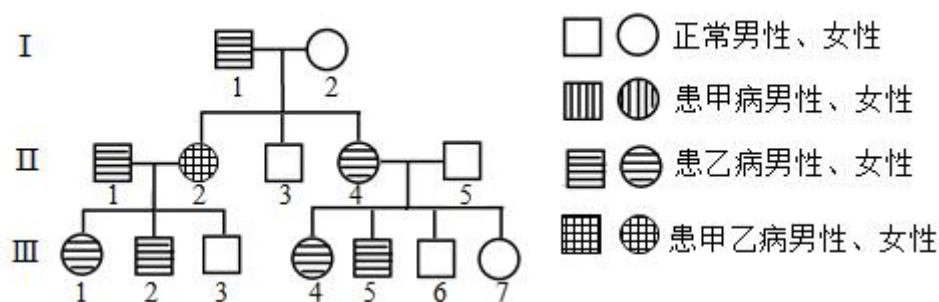


- A. 女儿和父母基因检测结果相同的概率是  $2/3$
- B. 若父母生育第三胎，此孩携带该致病基因的概率是  $3/4$
- C. 女儿将该致病基因传递给下一代的概率是  $1/2$
- D. 该家庭的基因检测信息应受到保护，避免基因歧视

4. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) 果蝇 ( $2n=8$ ) 杂交实验中,  $F_2$  某一雄果蝇体细胞中有 4 条染色体来自  $F_1$  雄果蝇, 这 4 条染色体全部来自亲本 (P) 雄果蝇的概率是 ( )

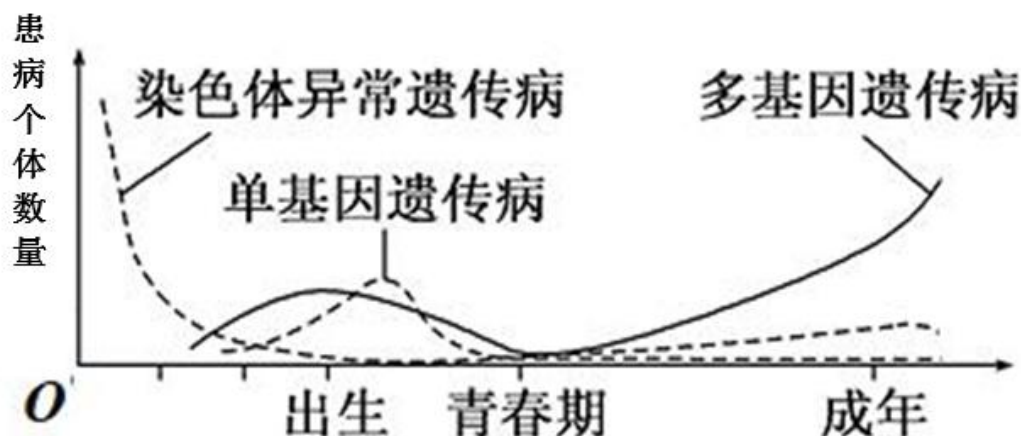
- A.  $1/16$                       B.  $1/8$                       C.  $1/4$                       D.  $1/2$

5. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) 图为甲乙两种单基因遗传病的遗传家系图, 甲病由等位基因 A/a 控制, 乙病由等位基因 B/b 控制, 其中一种病为伴性遗传,  $II_5$  不携带致病基因。甲病在人群中的发病率为  $1/625$ 。不考虑基因突变和染色体畸变。下列叙述正确的是 ( )



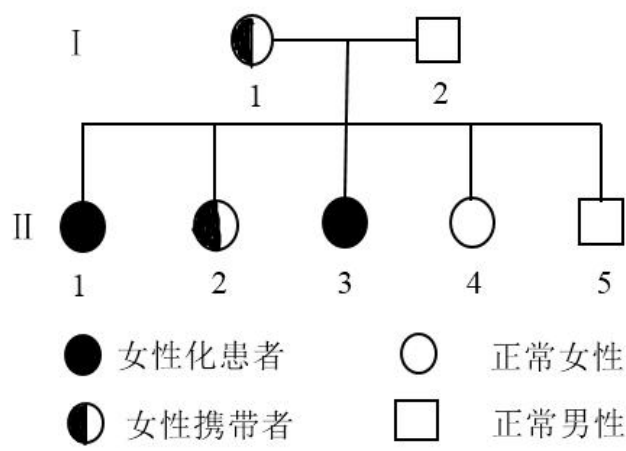
- A. 人群中乙病患者男性多于女性
- B.  $I_1$  的体细胞中基因 A 最多时为 4 个
- C.  $III_6$  带有来自  $I_2$  的甲病致病基因的概率为  $1/6$
- D. 若  $III_1$  与正常男性婚配, 理论上生育一个只患甲病女孩的概率为  $1/208$

6. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) 各类遗传病在人体不同发育阶段的发病风险如图。下列叙述正确的是 ( )



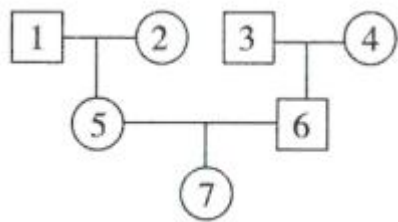
7. (2021 湖南高考真题) 有些人的性染色体组成为 XY, 其外貌与正常女性一样, 但无生育能力, 原因是

其 X 染色体上有一个隐性致病基因  $a$ ，而 Y 染色体上没有相应的等位基因。某女性化患者的家系图谱如图所示。下列叙述错误的是（ ）



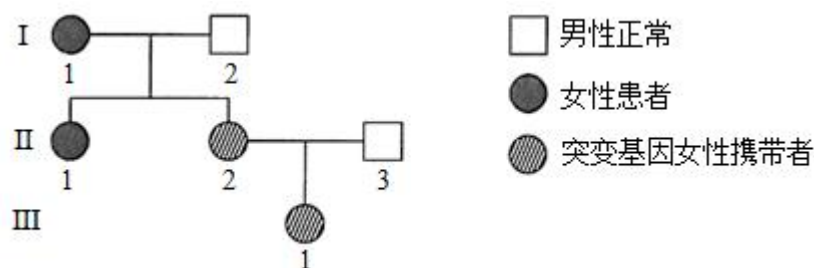
- A. II-1 的基因型为  $X^aY$
- B. II-2 与正常男性婚后所生后代的患病概率为  $1/4$
- C. I-1 的致病基因来自其父亲或母亲
- D. 人群中基因  $a$  的频率将会越来越低

8.（2021 年湖北高考真题）人类的 ABO 血型是由常染色体上的基因  $I^A$ 、 $I^B$  和  $i$  三者之间互为等位基因决定的。 $I^A$  基因产物使得红细胞表面带有 A 抗原， $I^B$  基因产物使得红细胞表面带有 B 抗原。 $I^A I^B$  基因型个体红细胞表面有 A 抗原和 B 抗原， $ii$  基型个体红细胞表面无 A 抗原和 B 抗原。现有一个家系的系谱图（如图），对家系中各成员的血型进行检测，结果如表，其中“+”表示阳性反应，“-”表示阴性反应。



| 个体     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|
| A 抗原抗体 | + | + | - | + | + | - | - |
| B 抗原抗体 | + | - | + | + | - | + | - |

9. (2021 年海南高考真题) 某遗传病由线粒体基因突变引起, 当个体携带含突变基因的线粒体数量达到一定比例后会表现出典型症状。I-1 患者家族系谱如图所示。



下列有关叙述正确的是 ( )

- A. 若 II-1 与正常男性结婚, 无法推断所生子女的患病概率
- B. 若 II-2 与 II-3 再生一个女儿, 该女儿是突变基因携带者的概率是 1/2
- C. 若 III-1 与男性患者结婚, 所生女儿不能把突变基因传递给下一代
- D. 该遗传病的遗传规律符合孟德尔遗传定律

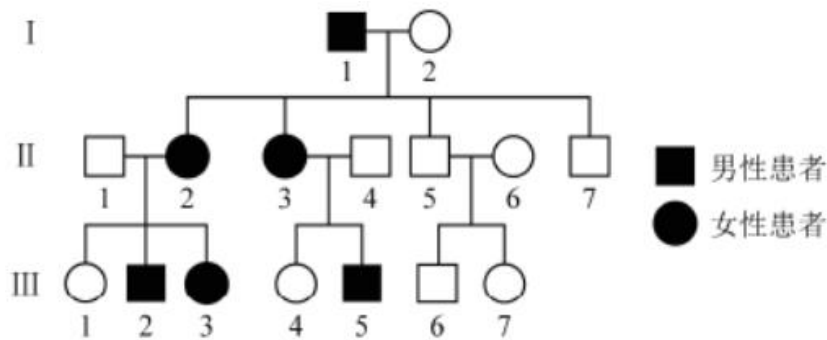
10. (2021 年福建高考真题) 一位患有单基因显性遗传病的妇女 (其父亲与丈夫表现型正常) 想生育一个健康的孩子。医生建议对极体进行基因分析, 筛选出不含该致病基因的卵细胞, 采用试管婴儿技术辅助生育后代, 技术流程示意图如下。



下列叙述正确的是 ( )

- A. 可判断该致病基因位于 X 染色体上
- B. 可选择极体 1 或极体 2 用于基因分析
- C. 自然生育患该病子女的概率是 25%
- D. 在获能溶液中精子入卵的时期是③

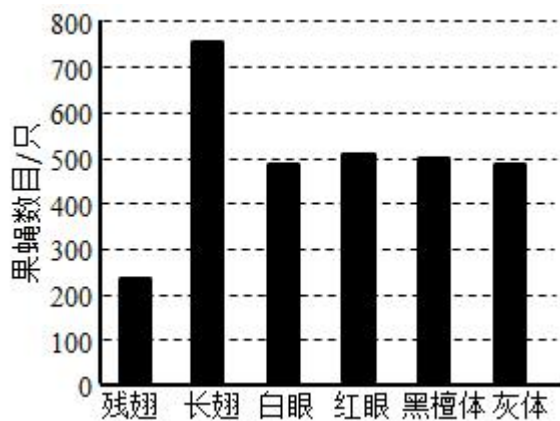
11. (2021 年北京高考真题) 下图为某遗传病的家系图, 已知致病基因位于 X 染色体。



对该家系分析正确的是（ ）

- A. 此病为隐性遗传病
- B. III-1 和 III-4 可能携带该致病基因
- C. II-3 再生儿子必为患者
- D. II-7 不会向后代传递该致病基因

（2021 年全国甲卷）12. 果蝇的翅型、眼色和体色 3 个性状由 3 对独立遗传的基因控制，且控制眼色的基因位于 X 染色体上。让一群基因型相同的果蝇（果蝇 M）与另一群基因型相同的果蝇（果蝇 N）作为亲本进行杂交，分别统计子代果蝇不同性状的个体数量，结果如图所示。已知果蝇 N 表现为显性性状灰体红眼。下列推断错误的是（ ）



- A. 果蝇 M 为红眼杂合体雌蝇
- B. 果蝇 M 体色表现为黑檀体
- C. 果蝇 N 为灰体红眼杂合体
- D. 亲本果蝇均为长翅杂合体

（2021 年山东卷）13. 果蝇星眼、圆眼由常染色体上的一对等位基因控制，星眼果蝇与圆眼果蝇杂交，子一代中星眼果蝇：圆眼果蝇=1：1，星眼果蝇与星眼果蝇杂交，子一代中星眼果蝇：圆眼果蝇=2：1。缺刻翅、正常翅由 X 染色体上的一对等位基因控制，且 Y 染色体上不含有其等位基因，缺刻翅雌果蝇与正常

翅雄果蝇杂交所得子一代中，缺刻翅雌果蝇：正常翅雌果蝇=1：1，雄果蝇均为正常翅。若星眼缺刻翅雌果蝇与星眼正常翅雄果蝇杂交得  $F_1$ ，下列关于  $F_1$  的说法错误的是（ ）

- A. 星眼缺刻翅果蝇与圆眼正常翅果蝇数量相等
- B. 雌果蝇中纯合子所占比例为  $1/6$
- C. 雌果蝇数量是雄果蝇的二倍
- D. 缺刻翅基因的基因频率为  $1/6$

（2021 年 1 月浙江卷）14. 遗传病是生殖细胞或受精卵遗传物质改变引发的疾病。下列叙述正确的是（ ）

- A. 血友病是一种常染色体隐性遗传病
- B. X 连锁遗传病的遗传特点是“传女不传男”
- C. 重度免疫缺陷症不能用基因治疗方法医治
- D. 孩子的先天畸形发生率与母亲的生育年龄有关

15. （2019 浙江 4 月选考·8）下列关于单基因遗传病的叙述，正确的是

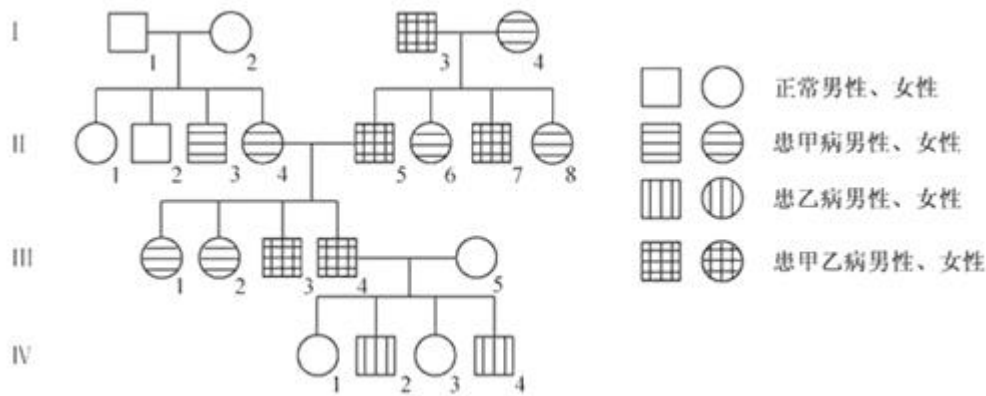
- A. 在青春期的患病率很低
- B. 由多个基因的异常所致
- C. 可通过遗传咨询进行治疗

D. 禁止近亲结婚是预防该病的唯一措施 16. （2019 浙江 4 月选考·17）一对表现型正常的夫妇生了一个患半乳糖血症的女儿和一个正常的儿子。若这个儿子与一个半乳糖血症携带者的女性结婚，他们所生子女中，理论上患半乳糖血症女儿的可能性是

- A.  $1/12$
- B.  $1/8$
- C.  $1/6$

D.  $1/3 \times \frac{122}{333} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$  17. （2019 浙江 4 月选考·28）下图为甲、乙两种遗传病（其中一种为伴性遗传）的

某遗传家系图，家系中无基因突变发生，且  $I_4$  无乙病基因。人群中这两种病的发病率均为  $1/625$ 。



A. 若IV<sub>2</sub>的性染色体组成为XXY，推测III<sub>4</sub>发生染色体畸变的可能性大于III<sub>5</sub>

B. 若III<sub>4</sub>与III<sub>5</sub>再生1个孩子，患甲病概率是1/26，只患乙病概率是25/52

C. II<sub>1</sub>与IV<sub>3</sub>基因型相同的概率是2/3，与III<sub>5</sub>基因型相同的概率是24/39

D. 若II<sub>1</sub>与人群中某正常男性结婚，所生子女患病的概率是

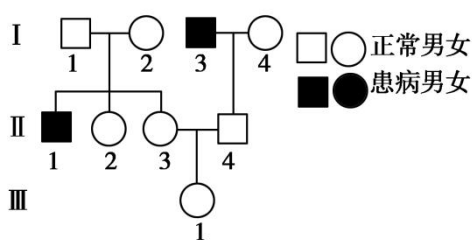
$$\frac{2 \times \frac{1}{25} \times \frac{24}{25}}{2 \times \frac{1}{25} \times \frac{24}{25} + \frac{24}{25} \times \frac{24}{25}} = \frac{1}{13}$$

$$\frac{1}{13} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{78}$$

18. (2019全国卷I·5) 某种二倍体高等植物的性别决定类型为XY型。该植物有宽叶和窄叶两种叶形，宽叶对窄叶为显性。控制这对相对性状的基因(B/b)位于X染色体上，含有基因b的花粉不育。下列叙述错误的是

- A. 窄叶性状只能出现在雄株中，不可能出现在雌株中
- B. 宽叶雌株与宽叶雄株杂交，子代中可能出现窄叶雄株
- C. 宽叶雌株与窄叶雄株杂交，子代中既有雌株又有雄株
- D. 若亲本杂交后子代雄株均为宽叶，则亲本雌株是纯合子

19. (2019江苏卷·25) 下图为某红绿色盲家族系谱图，相关基因用X<sup>B</sup>、X<sup>b</sup>表示。人的MN血型基因位于常染色体上，基因型有3种：L<sup>M</sup>L<sup>M</sup>(M型)、L<sup>N</sup>L<sup>N</sup>(N型)、L<sup>M</sup>L<sup>N</sup>(MN型)。已知I-1、I-3为M型，I-2、I-4为N型。下列叙述正确的是



A. II-3的基因型可能为L<sup>M</sup>L<sup>N</sup>X<sup>B</sup>X<sup>B</sup>

B. II-4的血型可能为M型或MN型

C. II-2是红绿色盲基因携带者的概率为1/2

D. III-1携带的 $X^b$ 可能来自于I-3

20. (2018 浙江卷, 15) 下列关于人类遗传病的叙述, 正确的是 ( )

A. 缺乏古洛糖酸内酯氧化酶基因的人, 均衡饮食条件下不会患坏血病

B. 先天愚型患者第五号染色体上缺失一段染色体片段, 患儿哭声似猫叫

C. 苯丙酮尿症患者体内缺乏苯丙氨酸羟化酶, 导致不能生成苯丙氨酸而患病

D. 先天性心脏病是多基因遗传病, 个体是否患病与基因有关, 与环境因素无关

21. (2018 天津卷, 4) 果蝇的生物钟基因位于 X 染色体上, 有节律 ( $X^B$ ) 对无节律 ( $X^b$ ) 为显性; 体色基因位于常染色体上, 灰身 (A) 对黑身 (a) 为显性。在基因型为  $AaX^BY$  的雄蝇减数分裂过程中, 若出现一个  $AAX^BX^b$  类型的变异细胞, 有关分析正确的是 ( )

A. 该细胞是初级精母细胞

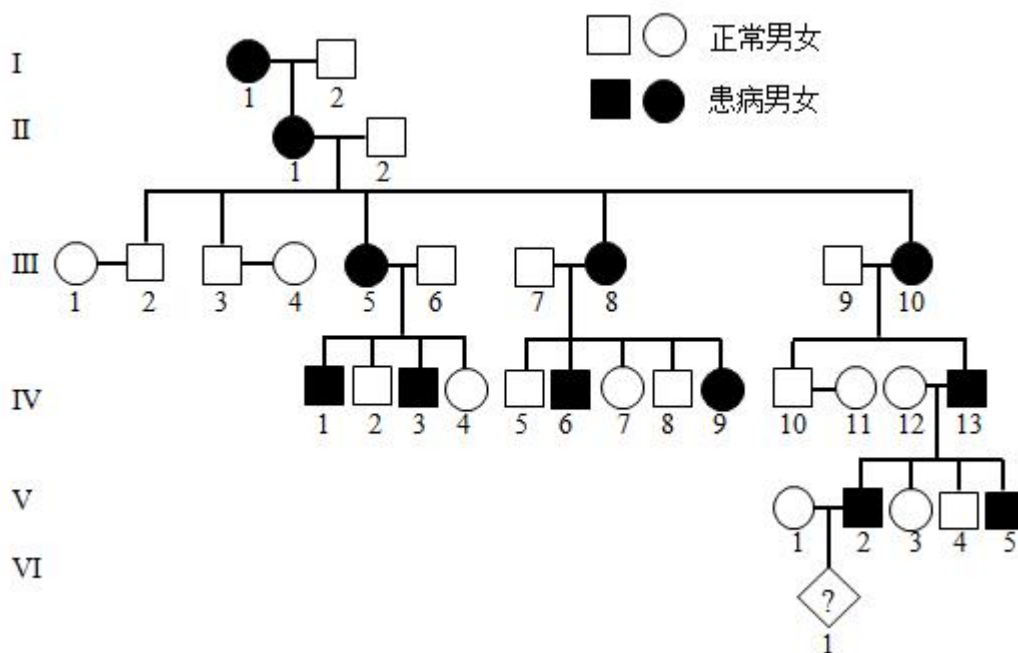
B. 该细胞的核 DNA 数是体细胞的一半

C. 形成该细胞过程中, A 和 a 随姐妹染色单体分开发生了分离

D. 形成该细胞过程中, 有节律基因发生了突变

## 二、多选题

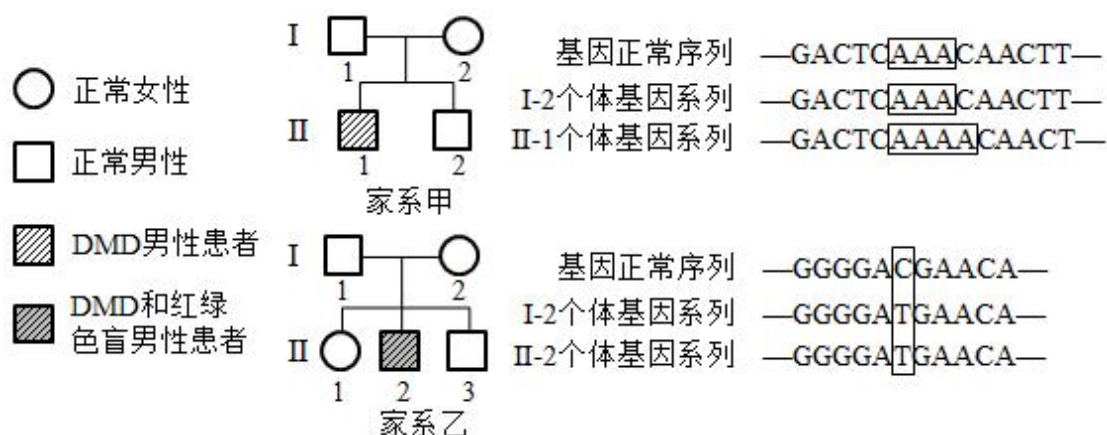
1. (2021 年江苏高考真题) 短指 (趾) 症为显性遗传病, 致病基因在群体中频率约为 1/100~1/1000。如图为该遗传病某家族系谱图, 下列叙述正确的是 ( )



A. 该病为常染色体遗传病

- B. 系谱中的患病个体都是杂合子
- C. VI<sub>1</sub> 是患病男性的概率为 1/4
- D. 群体中患者的纯合子比例少于杂合子

(2021 年河北卷) 2. 杜氏肌营养不良 (DMD) 是由单基因突变引起的伴 X 隐性遗传病, 男性中发病率约为 1/4000。甲、乙家系中两患者的外祖父均表现正常, 家系乙 II-2 还患有红绿色盲。两家系部分成员 DMD 基因测序结果 (显示部分序列, 其他未显示序列均正常) 如图。下列叙述错误的是 ( )



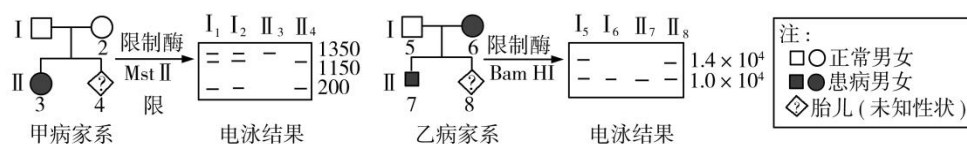
- A. 家系甲 II-1 和家系乙 II-2 分别遗传其母亲的 DMD 致病基因
- B. 若家系乙 I-1 和 I-2 再生育一个儿子, 儿子患两种病的概率比患一种病的概率低
- C. 不考虑其他突变, 家系甲 II-2 和家系乙 II-1 婚后生出患 DMD 儿子的概率为 1/8
- D. 人群中女性 DMD 患者频率远低于男性, 女性中携带者的频率约为 1/4000

(2021 年山东卷) 3. 小鼠 Y 染色体上的 S 基因决定雄性性别的发生, 在 X 染色体上无等位基因, 带有 S 基因的染色体片段可转接到 X 染色体上。已知配子形成不受 S 基因位置和数量的影响, 染色体能正常联会、分离, 产生的配子均具有受精能力; 含 S 基因的受精卵均发育为雄性, 不含 S 基因的均发育为雌性, 但含有两个 Y 染色体的受精卵不发育。一个基因型为 XY<sup>S</sup> 的受精卵中的 S 基因丢失, 由该受精卵发育成能产生可育雌配子的小鼠。若该小鼠与一只体细胞中含两条性染色体但基因型未知的雄鼠杂交得 F<sub>1</sub>, F<sub>1</sub> 小鼠雌雄间随机杂交得 F<sub>2</sub>, 则 F<sub>2</sub> 小鼠中雌雄比例可能为 ( )

- A. 4 : 3
- B. 3 : 4
- C. 8 : 3
- D. 7 : 8

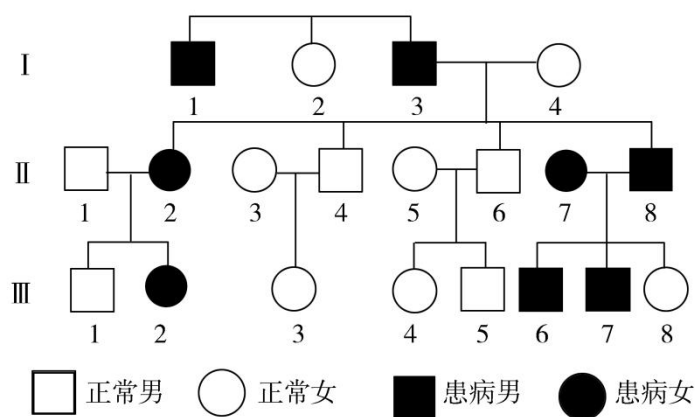
4. (2020 年山东省高考生物试卷 (新高考)) 下图表示甲、乙两种单基因遗传病的家系图和各家庭成员基因

检测的结果。检测过程中用限制酶处理相关基因得到大小不同的片段后进行电泳，电泳结果中的条带表示检出的特定长度的酶切片段，数字表示碱基对的数目。下列说法正确的是（ ）



- A. 甲病的致病基因位于常染色体上，乙病的致病基因位于 X 染色体上
- B. 甲病可能由正常基因发生碱基对的替换导致，替换后的序列可被 *Mst* II 识别
- C. 乙病可能由正常基因上的两个 *Bam* HI 识别序列之间发生碱基对的缺失导致
- D. II<sub>4</sub> 不携带致病基因、II<sub>8</sub> 带致病基因，两者均不患待测遗传病

5. (2020 年江苏省高考生物试卷) 家族性高胆固醇血症 (FH) 是一种遗传病，纯合子患者在人群中出现的频率约 1/100000。图是某 FH 家系的系谱图，下列叙述正确的是（ ）



- A. FH 为常染色体显性遗传病
- B. FH 患者双亲中至少有一人为 FH 患者
- C. 杂合子患者在人群中出现的频率约为 1/500
- D. III<sub>6</sub> 的患病基因由父母双方共同提供

### 三、非选择题

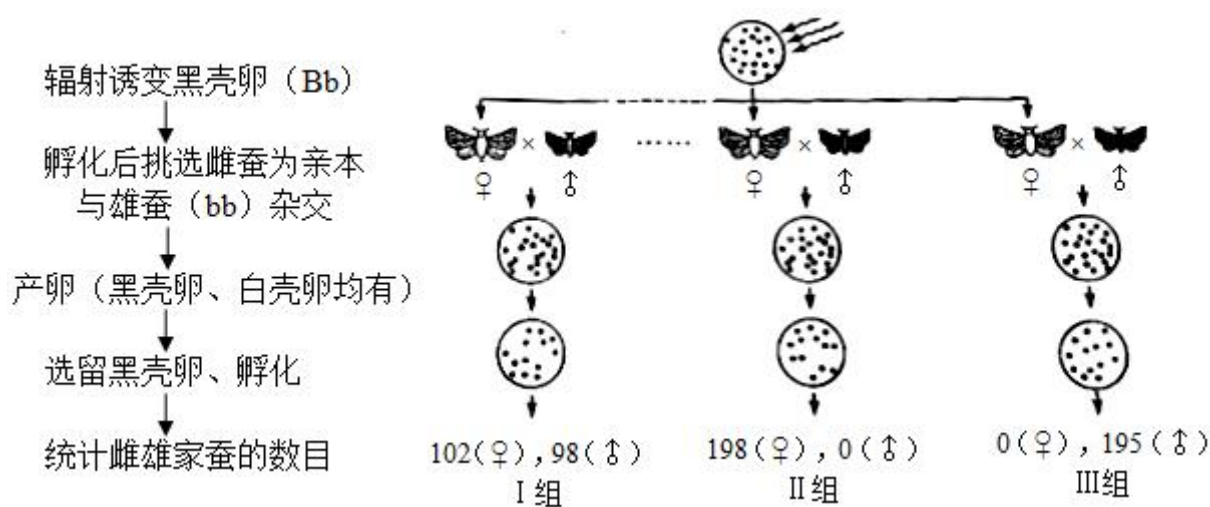
1. (2022·广东·高考真题) 《诗经》以“蚕月条桑”描绘了古人种桑养蚕的劳动画面，《天工开物》中“今寒家有将早雄配晚雌者，幻出嘉种”，表明我国劳动人民早已拥有利用杂交手段培育蚕种的智慧，现代生物技术应用用于蚕桑的遗传育种，更为这历史悠久的产业增添了新的活力。回答下列问题：

(1) 自然条件下蚕采食桑叶时，桑叶会合成蛋白醇抑制剂以抵御蚕的采食，蚕则分泌更多的蛋白酶以拮抗抑制剂的拮抗作用。桑与蚕相互作用并不断演化的过程称为\_\_\_\_\_。

(2) 家蚕的虎斑对非虎斑、黄茧对白茧、敏感对抗软化病为显性，三对性状均受常染色体上的单基因控制且

独立遗传。现有上述三对基因均杂合的亲本杂交， $F_1$  中虎斑、白茧、抗软化病的家蚕比例是\_\_\_\_\_；若上述杂交亲本有 8 对，每只雌蚕平均产卵 400 枚，理论上可获得\_\_\_\_\_只虎斑、白茧、抗软化病的纯合家蚕，用于留种。

(3) 研究小组了解到：①雄蚕产丝量高于雌蚕；②家蚕的性别决定为 ZW 型；③卵壳的黑色 (B) 和白色 (b) 由常染色体上的一对基因控制；④黑壳卵经射线照射后携带 B 基因的染色体片段可转移到其他染色体上且能正常表达。为达到基于卵壳颜色实现持续分离雌雄，满足大规模生产对雄蚕需求的目的，该小组设计了一个诱变育种的方案。下图为方案实施流程及得到的部分结果。



统计多组实验结果后，发现大多数组别家蚕的性别比例与 I 组相近，有两组 (II、III) 的性别比例非常特殊。综合以上信息进行分析：

- ① I 组所得雌蚕的 B 基因位于\_\_\_\_\_染色体上。
- ② 将 II 组所得雌蚕与白壳卵雄蚕 (bb) 杂交，子代中雌蚕的基因型是\_\_\_\_\_ (如存在基因缺失，亦用 b 表示)。这种杂交模式可持续应用于生产实践中，其优势是可在卵期通过卵壳颜色筛选即可达到分离雌雄的目的。
- ③ 尽管 III 组所得黑壳卵全部发育成雄蚕，但其后代仍无法实现持续分离雌雄，不能满足生产需求，请简要说明理由\_\_\_\_\_。

2. (2022 年 6 月·浙江·高考真题) 某种昆虫野生型为黑体圆翅，现有 3 个纯合突变品系，分别为黑体锯翅、灰体圆翅和黄体圆翅。其中体色由复等位基因  $A_1/A_2/A_3$  控制，翅形由等位基因 B/b 控制。为研究突变及其遗传机理，用纯合突变品系和野生型进行了基因测序与杂交实验。回答下列问题：

(1) 基因测序结果表明，3 个突变品系与野生型相比，均只有 1 个基因位点发生了突变，并且与野生型对应的基因相比，基因长度相等。因此，其基因突变最可能是由基因中碱基对发生\_\_\_\_\_导致。

(2) 研究体色遗传机制的杂交实验，结果如表 1 所示：

表 1

| 杂交组合 | P  |    | F <sub>1</sub> |    | F <sub>2</sub> |           |
|------|----|----|----------------|----|----------------|-----------|
|      | ♀  | ♂  | ♀              | ♂  | ♀              | ♂         |
| I    | 黑体 | 黄体 | 黄体             | 黄体 | 3 黄体：1 黑体      | 3 黄体：1 黑体 |
| II   | 灰体 | 黑体 | 灰体             | 灰体 | 3 灰体：1 黑体      | 3 灰体：1 黑体 |
| III  | 灰体 | 黄体 | 灰体             | 灰体 | 3 灰体：1 黄体      | 3 灰体：1 黄体 |

注：表中亲代所有个体均为圆翅纯合子。

根据实验结果推测，控制体色的基因 A<sub>1</sub>（黑体）、A<sub>2</sub>（灰体）和 A<sub>3</sub>（黄体）的显隐性关系为\_\_\_\_\_（显性对隐性用“>”表示），体色基因的遗传遵循\_\_\_\_\_定律。

(3)研究体色与翅形遗传关系的杂交实验，结果如表 2 所示：

表 2

| 杂交组合 | P    |      | F <sub>1</sub> |      | F <sub>2</sub>              |                             |
|------|------|------|----------------|------|-----------------------------|-----------------------------|
|      | ♀    | ♂    | ♀              | ♂    | ♀                           | ♂                           |
| IV   | 灰体圆翅 | 黑体锯翅 | 灰体圆翅           | 灰体圆翅 | 6 灰体圆翅：2 黑体圆翅               | 3 灰体圆翅：1 黑体圆翅：3 灰体锯翅：1 黑体锯翅 |
| V    | 黑体锯翅 | 灰体圆翅 | 灰体圆翅           | 灰体锯翅 | 3 灰体圆翅：1 黑体圆翅：3 灰体锯翅：1 黑体锯翅 | 3 灰体圆翅：1 黑体圆翅：3 灰体锯翅：1 黑体锯翅 |

根据实验结果推测，锯翅性状的遗传方式是\_\_\_\_\_，判断的依据是\_\_\_\_\_。

(4)若选择杂交III的 F<sub>2</sub> 中所有灰体圆翅雄虫和杂交V的 F<sub>2</sub> 中所有灰体圆翅雌虫随机交配，理论上子代表现有\_\_\_\_\_种，其中所占比例为 2/9 的表现型有哪几种？\_\_\_\_\_。

(5)用遗传图解表示黑体锯翅雌虫与杂交III的 F<sub>1</sub> 中灰体圆翅雄虫的杂交过程。

3.（2022 年 1 月·浙江·高考真题）果蝇的正常眼和星眼受等位基因 A、a 控制，正常翅和小翅受等位基因 B、b 控制其中 1 对基因位于常染色体上。为进一步研究遗传机制，以纯合个体为材料进行了杂交实验，各组合重复多次，结果如下表。

| 杂交组合 | P | F <sub>1</sub> |
|------|---|----------------|
|------|---|----------------|

|   | ♀     | ♂      | ♀      | ♂     |
|---|-------|--------|--------|-------|
| 甲 | 星眼正常翅 | 正常眼小翅  | 星眼正常翅  | 星眼正常翅 |
| 乙 | 正常眼小翅 | 星眼正常翅  | 星眼正常翅  | 星眼小翅  |
| 丙 | 正常眼小翅 | 正常眼正常翅 | 正常眼正常翅 | 正常眼小翅 |

回答下列问题：

(1)综合考虑 A、a 和 B、b 两对基因，它们的遗传符合孟德尔遗传定律中的\_\_\_\_\_。组合甲中母本的基因型为\_\_\_\_\_。果蝇的发育过程包括受精卵、幼虫、蛹和成虫四个阶段。杂交实验中，为避免影响实验结果的统计，在子代处于蛹期时将亲本\_\_\_\_\_。

(2)若组合乙 F<sub>1</sub> 的雌雄个体随机交配获得 F<sub>2</sub>，则 F<sub>2</sub> 中星眼小翅雌果蝇占\_\_\_\_\_。果蝇的性染色体数目异常可影响性别，如 XYY 或 XO 为雄性，XXY 为雌性。若发现组合甲 F<sub>1</sub> 中有 1 只非整倍体星眼小翅雄果蝇，原因是母本产生了不含\_\_\_\_\_的配子。

(3)若有一个由星眼正常翅雌、雄果蝇和正常眼小翅雌、雄果蝇组成的群体，群体中个体均为纯合子。该群体中的雌雄果蝇为亲本，随机交配产生 F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub> 中正常眼小翅雌果蝇占 21/200、星眼小翅雄果蝇占 49/200，则可推知亲本雄果蝇中星眼正常翅占\_\_\_\_\_。

(4)写出以组合丙 F<sub>1</sub> 的雌雄果蝇为亲本杂交的遗传图解。\_\_\_\_\_。

（2021 年全国乙卷）4. 果蝇的灰体对黄体是显性性状，由 X 染色体上的 1 对等位基因（用 A/a 表示）控制；长翅对残翅是显性性状，由常染色体上的 1 对等位基因（用 B/b 表示）控制。回答下列问题：

（1）请用灰体纯合子雌果蝇和黄体雄果蝇为实验材料，设计杂交实验以获得黄体雌果蝇。\_\_\_\_\_（要求：用遗传图解表示杂交过程。）

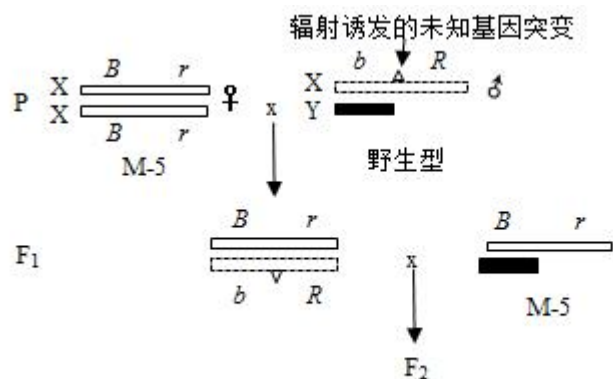
（2）若用黄体残翅雌果蝇与灰体长翅雄果蝇（X<sup>A</sup>YBB）作为亲本杂交得到 F<sub>1</sub>，F<sub>1</sub> 相互交配得 F<sub>2</sub>，则 F<sub>2</sub> 中灰体长翅：灰体残翅：黄体长翅：黄体残翅=\_\_\_\_\_，F<sub>2</sub> 中灰体长翅雌蝇出现的概率为\_\_\_\_\_。

（2021 年广东卷）5. 果蝇众多的突变品系为研究基因与性状的关系提供了重要的材料。摩尔根等人选育出 M-5 品系并创立了基于该品系的突变检测技术，可通过观察 F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 代的性状及比例，检测出未知基因突变的类型（如显/隐性、是否致死等），确定该突变基因与可见性状的关系及其所在的染色体。回答下列问题：

（1）果蝇的棒眼（B）对圆眼（b）为显性、红眼（R）对杏红眼（r）为显性，控制这 2 对相对性状的基因均位于 X 染色体上，其遗传总是和性别相关联，这种现象称为\_\_\_\_\_。

（2）图示基于 M-5 品系的突变检测技术路线，在 F<sub>1</sub> 代中挑出 1 只雌蝇，与 1 只 M-5 雄蝇交配，若得到的

F<sub>2</sub>代没有野生型雄蝇。雌蝇数目是雄蝇的两倍，F<sub>2</sub>代中雌蝇的两种表现型分别是棒眼杏红眼和\_\_\_\_\_，此结果说明诱变产生了伴X染色体\_\_\_\_\_基因突变。该突变的基因保存在表现型为\_\_\_\_\_果蝇的细胞内。



注：不考虑图中染色体间的交叉互换和已知性状相关基因的突变

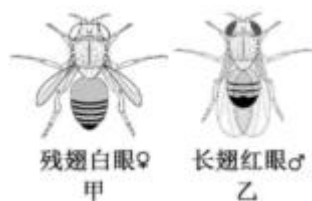
(3) 上述突变基因可能对应图中的突变\_\_\_\_\_ (从突变①、②、③中选一项)，分析其原因可能是\_\_\_\_\_，使胚胎死亡。

| 密码子序号    | 1 ... 4 ... 19 20 ... 540 | 密码子表 (部分):                                     |
|----------|---------------------------|------------------------------------------------|
| 正常核苷酸序列  | AUG...AAC...ACU UUA...UAG | 突变①↓                                           |
| 突变后核苷酸序列 | AUG...AAC...ACC UUA...UAG | AUG: 甲硫氨酸, 起始密码子<br>AAC: 天冬酰胺                  |
| 正常核苷酸序列  | AUG...AAC...ACU UUA...UAG | 突变②↓                                           |
| 突变后核苷酸序列 | AUG...AAA...ACU UUA...UAG | ACU、ACC: 苏氨酸<br>UUA: 亮氨酸                       |
| 正常核苷酸序列  | AUG...AAC...ACU UUA...UAG | 突变③↓                                           |
| 突变后核苷酸序列 | AUG...AAC...ACU UGA...UAG | AAA: 赖氨酸<br>UAG、UGA: 终止密码子<br>...表示省略的、没有变化的碱基 |

(4) 图所示的突变检测技术，具有的①优点是除能检测上述基因突变外，还能检测出果蝇\_\_\_\_\_基因突变；②缺点是不能检测出果蝇\_\_\_\_\_基因突变。(①、②选答1项，且仅答1点即可)

6. (2020年江苏省高考生物试卷·32) 已知黑腹果蝇的性别决定方式为XY型，偶然出现的XXY个体为雌性可育。黑腹果蝇长翅(A)对残翅(a)为显性，红眼(B)对白眼(b)为显性。现有两组杂交实验结果

如下：



| 实验①                           |  |  | 实验②                              |  |  |
|-------------------------------|--|--|----------------------------------|--|--|
| P $aaX^B X^B \times AA X^b Y$ |  |  | P $aaX^B Y \times AA X^b X^b$    |  |  |
| ↓                             |  |  | ↓                                |  |  |
| F <sub>1</sub> 长翅红眼♀ 长翅红眼♂    |  |  | F <sub>1</sub> 长翅红眼♀ 长翅白眼♂ 长翅白眼♀ |  |  |
| 个体数 920 927                   |  |  | 个体数 930 926 1                    |  |  |

请回答下列问题：

- (1) 设计实验①与实验②的主要目的是验证\_\_\_\_\_。
- (2) 理论上预期实验①的 F<sub>2</sub> 基因型共有\_\_\_\_\_种，其中雌性个体中表现上图甲性状的概率为\_\_\_\_\_，雄性个体中表现上图乙性状的概率为\_\_\_\_\_。
- (3) 实验②F<sub>1</sub> 中出现了 1 只例外的白眼雌蝇，请分析：
  - 若该蝇是基因突变导致的，则该蝇的基因型为\_\_\_\_\_。
  - 若该蝇是亲本减数分裂过程中 X 染色体未分离导致的，则该蝇产生的配子为\_\_\_\_\_。
  - 检验该蝇产生的原因可用表现型为\_\_\_\_\_的果蝇与其杂交。

7. (2019 浙江 4 月选考·31) 某种昆虫眼色的野生型和朱红色、野生型和棕色分别由等位基因 A、a 和 B、b 控制，两对基因分别位于两对同源染色体上。为研究其遗传机制，进行了杂交实验，结果见下表：

| 杂交组合 | P   |     | F <sub>1</sub> (单位：只) |           |           |           |
|------|-----|-----|-----------------------|-----------|-----------|-----------|
|      | ♀   | ♂   | ♀                     |           | ♂         |           |
| 甲    | 野生型 | 野生型 | 402 (野生型)             | 198 (野生型) | 201 (朱红眼) |           |
| 乙    | 野生型 | 朱红眼 | 302 (野生型)             | 99 (棕眼)   | 300 (野生型) | 101 (棕眼)  |
| 丙    | 野生型 | 野生型 | 299 (野生型)             | 101 (棕眼)  | 150 (野生型) | 149 (朱红眼) |
|      |     |     |                       | 50 (棕眼)   | 49 (白眼)   |           |

回答下列问题：

- (1) 野生型和朱红眼的遗传方式为\_\_\_\_\_，判断的依据是\_\_\_\_\_。
- (2) 杂交组合丙中亲本的基因型分别为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，F<sub>1</sub> 中出现白眼雄性个体的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 以杂交组合丙 F<sub>1</sub> 中的白眼雄性个体与杂交组合乙中的雌性亲本进行杂交，用遗传图解表示该过程。

