1. **મેન્ડલ દ્વારા વટાણાના છોડને પ્રયોગ માટે પસંદગી કરવા માટેના લાભો જણાવો.**

➠ વટાણાનો છોડ વર્ષાયુ છે જે એક જ વર્ષમાં પરિણામ આપે છે. એક પેઢીમાં વટાણાના છોડ દ્વારા મોટા પ્રમાણમાં બીજ (seeds) ઉત્પન્ન થાય છે. વટાણાના છોડનું જીવનચક્ર ટૂંકું હોય છે. વટાણાનો છોડ વિરોધાભાસી લક્ષણો ધરાવે છે. વટાણામાં પરફલન સહેલાઈથી કરાવી શકાય છે. વટાણાની સંકર જાતો ફળદ્રુપ હોય છે.

2. **કોઈ દ્વિકીય સજીવ 4 સ્થાનો માટે વિષમયુગ્મી છે, તો કેટલા પ્રકારના જન્યુઓ ઉત્પન્ન કરી શકશે ?**

➠ 2^4 (16 પ્રકારના જન્યુઓ ઉત્પન્ન થઈ શકે.)

3. **મનુષ્યમાં લિંગ નિશ્ચયન કેવી રીતે થાય છે ?**

➠ જો ફલિતાંડ XX રંગસૂત્ર ધરાવતો હોય તો તે માદા બાળક તરીકે વિકાસ પામે છે. પણ જો ફલિતાંડ XY રંગસૂત્ર ધરાવતું હોય તો તે નર બાળક તરીકે વિકસે છે.

4. **પૉઇન્ટ મ્યુટેશન શું છે ? ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.**

➠ જનીન વિકૃતિ જેમાં એક જ ન્યુક્લિઓટાઇડ DNAના નાઈટ્રોજન બેઈઝમાં ફેરફાર થાય તેને પૉઇન્ટ મ્યુટેશન કહે છે.

5. **આનુવંશિકતાનો રંગસૂત્રીય વાદ કોણે પ્રસ્થાપિત કર્યો ?**

➠ સટન અને બોવરી (Sutton and Boveri).

6. **નીચેનામાં ભેદ સ્પષ્ટ કરો : પ્રભાવી અને પ્રચ્છન્ન**

➠ **પ્રભાવી જનીન :** જે જનીન તેના વૈકલ્પિક જનીનની અભિવ્યક્તિ પ્રદર્શિત થવા દેતું નથી.

➠ **પ્રચ્છન્ન જનીન :** જે જનીન પ્રભાવી જનીનની હાજરીમાં પોતાનાં લક્ષણોની અભિવ્યક્તિ નથી કરી શકતું.

7. **નીચેનામાં ભેદ સ્પષ્ટ કરો : સમયુગ્મી અને વિષમયુગ્મી**

➠ **સમયુગ્મી :** સમાન જનીનોની જોડને સમયુગ્મી કહે છે. દા.ત., TT

➠ **વિષમયુગ્મી :** બે અસમાન જનીનોની જોડને વિષમયુગ્મી કહે છે. જેમાં એક પ્રભાવી, બીજું પ્રચ્છન્ન હોય છે. દા.ત., Tt

8. **નીચેનામાં ભેદ સ્પષ્ટ કરો : એકસંકરણ અને દ્વિસંકરણ**

➠ બે વિરોધાભાસી લક્ષણોમાં સંકરણને એકસંકરણ કહે છે. જ્યારે 4 વિરોધાભાસી લક્ષણો વચ્ચેના સંકરણને દ્વિસંકરણ પ્રયોગ કહે છે.

9. **એકસંકરણનો ઉપયોગ કરીને પ્રભુતાનો નિયમ સમજાવો.**

➠ જે પ્રયોગોમાં એક જ લક્ષણનું વારસાગમન નક્કી કરવામાં આવે તો તેવા પ્રયોગોને એકસંકરણ પ્રયોગો કહે છે.

➠ મેન્ડલે વટાણાનાં બે છોડ પસંદ કર્યા. જે પૈકી એક ઊંચા પ્રકાંડ વાળો (TT) અને બીજા નીચા છોડવાળો (tt) હતો. આ પિતૃ છોડ વચ્ચે પરફલન કરાવતાં F_1 સંતતિ મેળવાઈ જે બધાં જ ઊંચા છોડ ધરાવતાં હતાં.

➠ F_1 પેઢીના છોડ વચ્ચે સ્વફલન કરાવતાં જે પ્રમાણ પ્રાપ્ત થયું તેને એકસંકરણ પ્રમાણ કહે છે.

➠ **પ્રભુતાનો નિયમ :** વિષમયુગ્મી સંતતિમાં યુગ્મ જનીનો પૈકી જે જનીન અભિવ્યક્ત થાય છે તેને પ્રભાવી જનીન અને જે જનીન અવ્યક્ત રહે છે તેને પ્રચ્છન્ન જનીન કહે છે.

પિતૃ	ઊંચા છોડ	નીચા છોડ
	(TT)	(tt)
જન્યુઓ	(T)	(t)

F_1 પેઢી Tt (ઊંચા)

F_1 જન્યુઓનું સ્વફલન Tt × Tt

(T) (t) × (T) (t)

F_2 પેઢી

	T	t
T	TT ઊંચા	Tt ઊંચા
t	Tt ઊંચા	tt વામન

➠ 3 : 1 દેખાવ સ્વરૂપ પ્રમાણ, 1 : 2 : 1 જનીન સ્વરૂપ પ્રમાણ

10. કસોટી સંકરણની વ્યાખ્યા અને રૂપરેખા આપો.

➠ **Test Cross (કસોટી સંકરણ) :** સંકરણ કે જેમાં અજ્ઞાત પ્રભાવી દેખાવ સ્વરૂપ ધરાવતા સજીવને તે જ લક્ષણ માટેનાં પ્રચ્છન્ન સજીવ સાથે સંકરણ કરાવવામાં આવે. તેથી અજ્ઞાત સજીવના જનીનસ્વરૂપ જાણવા માટે જરૂરી છે. (પ્રભાવી લક્ષણ માટે સમયુગ્મી કે વિષમયુગ્મી છે.)

➠ **શરત I :** જો અજ્ઞાત સમયુગ્મી (TT) હોય તો પ્રચ્છન્ન (tt) સાથેનું સંકરણ બધી જ ઊંચી સંતતિ ઉત્પન્ન કરે છે.

TT × tt → Tt (બધાં જ ઊંચા)

➠ **શરત II :** જો અજ્ઞાત વિષમયુગ્મી ઊંચા (Tt) હોય તો વામન (tt) સાથેનું સંકરણ 50 % ઊંચી (Tt) અને 50 % નીચી (tt) સંતતિ ઉત્પન્ન કરે છે.

Tt × tt

	T	t	
t	Tt	Tt	50 % ઊંચા
t	tt	tt	50 % નીચા

11. એક જ જનીન સ્થાનવાળી સમયુગ્મી માદા અને વિષમયુગ્મી નરના સંકરણથી પ્રાપ્ત પ્રથમ સંતતિ પેઢીના સ્વરૂપ પ્રકાર વિતરણને પુનેટ સ્ક્વેર બનાવીને નિર્દેશિત કરો.

➠ પિતૃઓ વિષમયુગ્મી નર × સમયુગ્મી માદા

Tt tt

↓

	(T)	(t) ♂ જન્યુઓ
♀ t	Tt	Tt
જન્યુઓ t	tt	tt

➠ F_1 સંતતિનું દેખાવસ્વરૂપ પ્રમાણ

ઊંચા નીચા

2 : 2

અથવા 1 : 1 (50 %, 50 %)

12. ઊંચા છોડ પીળા બીજવાળા (TtYy)નું સંકરણ ઊંચા છોડ લીલા બીજવાળા (Ttyy) સાથે કરવાથી નીચેનામાંથી કેવા પ્રકારનો સ્વરૂપ પ્રકાર ધરાવતી સંતતિની અપેક્ષા રાખી શકાય : (a) ઊંચા અને લીલા (b) નીચા અને લીલા

➠ પિતૃઓ ઊંચા પીળા × ઊંચા લીલા

Tt Yy Tt yy

(TY) (Ty) (ty) (ty) (Ty) (ty)

જન્યુઓ Ty Ty ty ty

Ty	TTYy	TTyy	TtYy	Ttyy
ty	TtYy	Ttyy	ttYy	ttyy

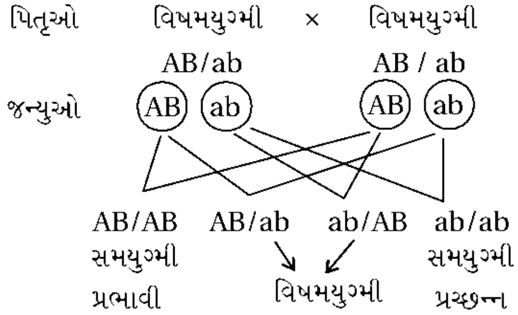
F_1 દેખાવસ્વરૂપ પ્રમાણ :

ઊંચા પીળા ઊંચા લીલા નીચા પીળા નીચા લીલા

3 : 3 : 1 : 1

ઊંચ અને લીલા - 3નીચા અને લીલા - 1

13. **બે વિષમયુગ્મી પિતૃનો પરફલન કરવામાં આવ્યો. જો તેમાં બે સ્થળો સહલગ્ન છે, તો દ્વિસંકરણ પરફલનમાં F_2 પેઢીના સ્વરૂપ પ્રકારનાં લક્ષણોનું વિતરણ કયું હશે ?**

➠ 

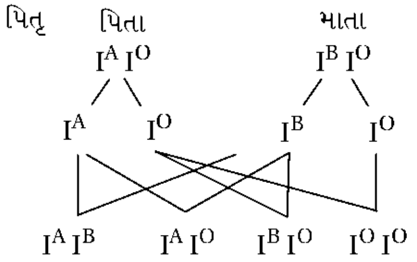
➠ ફક્ત બે પ્રકારના જન્યુઓ પ્રત્યેક પિતૃ દ્વારા ઉત્પન્ન થશે. કારણ બે સ્થાન સંલગ્ન છે.

14. **જનીનવિદ્યામાં ટી.એચ. મોર્ગનના યોગદાનને સંક્ષિપ્તમાં વર્ણવો.**

➠ થોમસ હન્ટ મોર્ગને રંગસૂત્રો માટે સંલગ્નતાવાદ તેના ફળમાખ પરના (Drosophila melanogester) પ્રયોગો દ્વારા સમજાવ્યો. તેણે સંલગ્નતાનો સિદ્ધાંત સ્થાપિત કર્યો. લિંગ સંલગ્નતા શોધી અને રંગસૂત્રનાં મૅપિંગ માટેની ટૅક્નીક / પદ્ધતિની શોધ કરી તેણે 'જનીન વાદ' નામનું પુસ્તક લખ્યું હતું. 1933માં તેમને નોબલ પારિતોષિક એનાયત કરાયું હતું.

15. **શિશુનું રુધિરજૂથ O છે. પિતાનું રુધિરજૂથ A અને માતાનું રુધિરજૂથ B છે. પિતૃઓના જનીન પ્રકારની તપાસ કરો અને અન્ય સંતતિમાં સંભવિત જનીન પ્રકારની જાણકારી પ્રાપ્ત કરો.**

➠ બાળકનાં માતા-પિતા તેમનાં રુધિરજૂથ માટે વિષમયુગ્મી હોઈ શકે. તેથી A રુધિરજૂથ ધરાવતાં પિતાનું જનીનસ્વરૂપ I^AI^O અને માતાનું (B રુધિરજૂથ) જનીન સ્વરૂપ I^BI^O હોઈ શકે.



F_1 સંતતિના શક્ય જનીનસ્વરૂપ

AB A B O રુધિરજૂથ

16. **નીચેના શબ્દોને ઉદાહરણ સહિત સમજાવો : (a) સહ-પ્રભાવિતા (b) અપૂર્ણ પ્રભુતા**

➠ **(a) સહ-પ્રભાવિતા :** જે કારકો તેમની સ્વતંત્ર અભિવ્યક્તિ સાથે હોય ત્યારે પણ દર્શાવે છે. તેને સહ-પ્રભાવિતા કારકો કહે છે અને ઘટનાને સહપ્રભાવિતા કહે છે. દા.ત., AB રુધિરજૂથની મનુષ્યમાં આનુવંશિકતા.

➠ **(b) અપૂર્ણ પ્રભુતા :** આ ઘટનામાં, બેમાંથી કોઈ પણ વિરોધાભાસી લક્ષણો પ્રભુત્વ નથી દર્શાવતા. F_1 સંકર જાતિમાં લક્ષણની અભિવ્યક્તિ વચગાળાની હોય છે. ઉદા. સફેદ અને લાલ રંગ ધરાવતા પિતૃની F_1 સંતતિ ગુલાબી રંગ દર્શાવે છે.

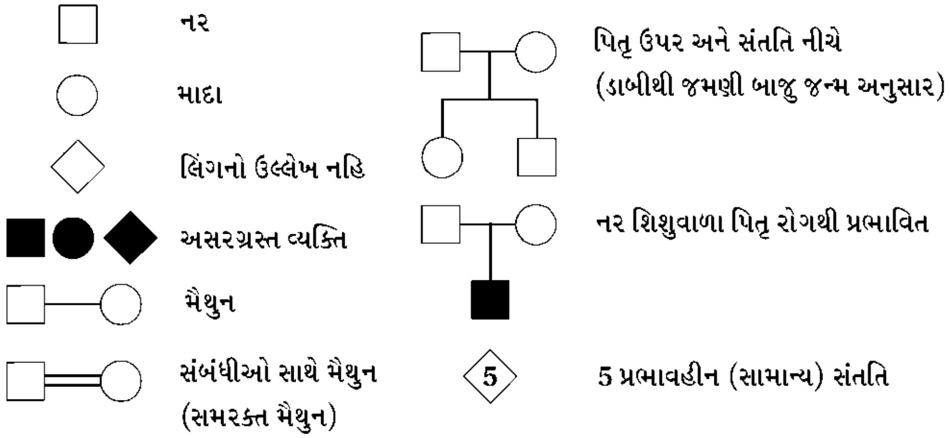
17. **કોઈ પણ બે જનીનિક અનિયમિતતાનો તેનાં લક્ષણો સહિત ઉલ્લેખ કરો.**

➠ **સિકલ-સેલ એનીમિયા :** દર્દીના RBC લાંબા (ત્રાક આકારના) અને વળેલાં થાય છે, O_2ના ઓછા દબાણ નીચે ત્રાક આકારના RBC સામાન્ય કરતાં ખૂબ ઝડપથી નાશ પામે છે. જે એનીમિયામાં પરિણમે છે.

➠ **ડાઉન્સ સિન્ડ્રોમ :** અસરકર્તા વ્યક્તિનો બાંધો નીચો, ગોળ નાનું માથું, ફૂલેલી જીભ અને અર્ધખુલ્લું મોં હોય છે. શારીરિક અને માનસિક વિકાસ કુંઠિત હોય છે.

18. વંશાવળી પૃથક્કરણ શું છે ? આ પૃથક્કરણ કેવી રીતે ઉપયોગી છે. ટિપ્પણી કરો.

- મૅન્ડલના કાર્યનાં સંશોધનો પછી મનુષ્યમાં વારસાગત લક્ષણોની ભાત (pattern)નું પૃથક્કરણ કરવાનો અભ્યાસ શરૂ થયો.
- મહત્ત્વની વાત એ છે કે વટાણાના છોડ અને અન્ય સજીવોમાં કરવામાં આવેલ તુલનાત્મક સંકરણ પ્રયોગ મનુષ્યમાં સંભવ નથી માટે એક જ વિકલ્પ રહે છે કે વિશિષ્ટ લક્ષણની આનુવંશિકતાના સંદર્ભે વંશના ઇતિહાસનો અભ્યાસ કરવામાં આવે.
- માનવકુટુંબમાં અનેક પેઢીઓ સુધી કોઈ એક લક્ષણની નોંધ રાખવાની બાબતને વંશાવળી પૃથક્કરણ (pedigree analysis) કહે છે. વંશાવળી પૃથક્કરણમાં વંશવૃક્ષ (family tree) તરીકે વિશેષ લક્ષણનું પેઢી દર પેઢી વિશ્લેષણ કરવામાં આવે છે.



માનવ-વંશાવળી પૃથક્કરણમાં વપરાતા સંકેતો

- માનવ જનીનવિદ્યામાં વંશાવળી અભ્યાસ એક મહત્ત્વપૂર્ણ ઉપકરણ છે. જેનો વિશેષ લક્ષણ, અસામાન્યતા અથવા રોગની તપાસ કરવા માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. તેમાં લેવાતાં કેટલાંક સંકેતો ઉપર આકૃતિમાં દર્શાવાયા છે.
- કોઈ પણ સજીવનું પ્રત્યેક લક્ષણ રંગસૂત્રમાં આવેલા DNA પરના એક અથવા બીજા જનીન દ્વારા નિયંત્રિત થાય છે. DNA આનુવંશિક માહિતીનું વાહક છે તે કોઈ પણ પરિવર્તન વગર એક પેઢીમાંથી બીજી પેઢીમાં સ્થાનાંતરિત થાય છે.
- ક્યારેક થતાં પરિવર્તન / રૂપાંતરણને વિકૃતિ કહે છે. જેનો સંબંધ રંગસૂત્ર કે જનીનના પરિવર્તન પર હોય છે.