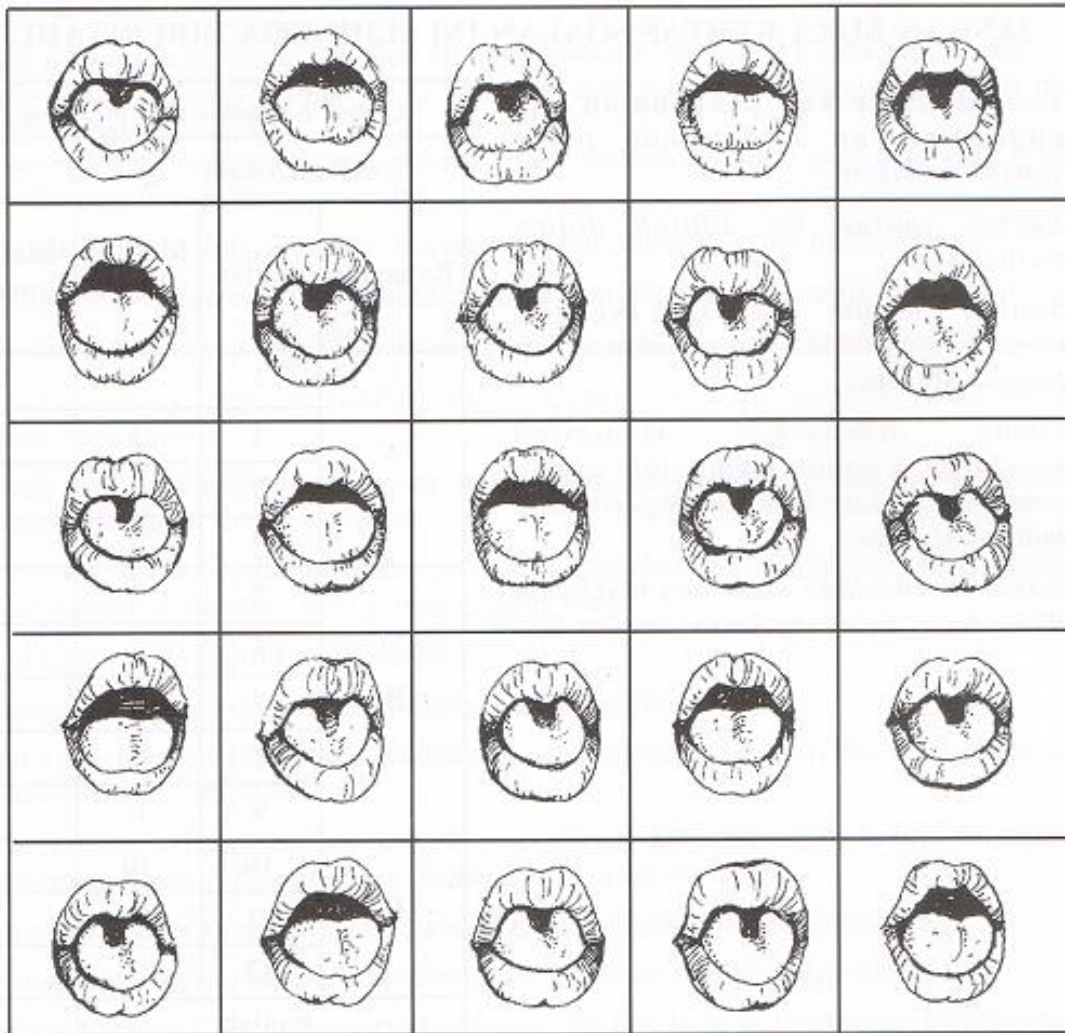


CHAPTER 3 : HEREDITY AND VARIATION
BAB 3 : KETURUNAN DAN VARIASI

SECTION A
BAHAGIAN A

- 1 A student has studied the characteristic of the ability to roll the tongue among students in his class. The observed result is shown in the diagram below
Seorang murid telah mengkaji kebolehan menggulung lidah di kalangan murid di dalam kelasnya. Keputusan pemerhatian ditunjukkan dalam rajah di bawah



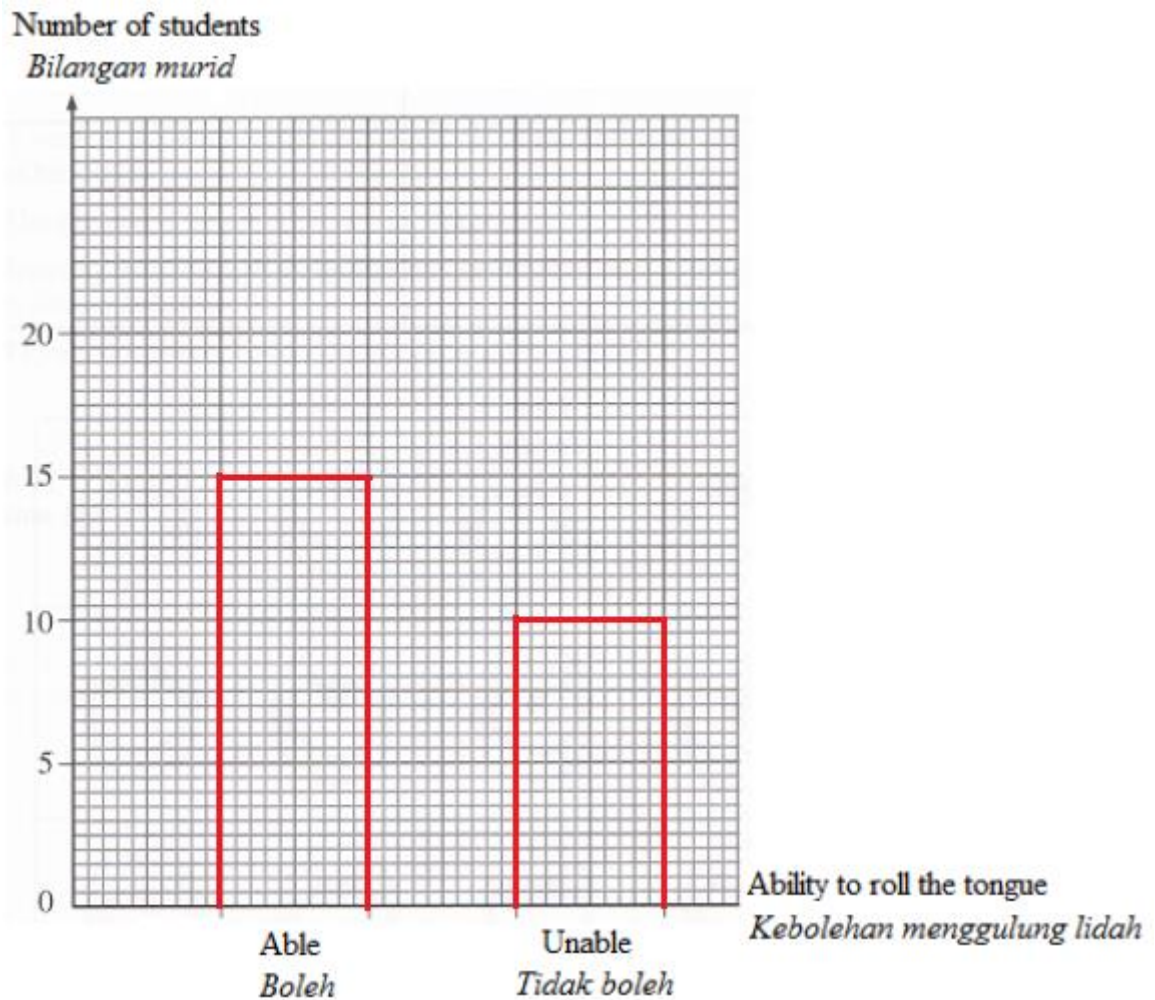
- (a) Based on the diagram above, determine the number of students in each group.
 Complete the table below
Berdasarkan rajah di atas, tentukan bilangan murid bagi setiap kumpulan. Lengkapkan jadual di bawah.

Characteristic <i>Ciri</i>	Able to roll tongue <i>Boleh menggulung lidah</i>	Unable to roll tongue <i>Tidak boleh menggulung lidah</i>
Number of students <i>Bilangan murid</i>	15	10

[1 mark]

- (b) Based on the above table, draw a bar chart showing the number of students against the characteristic of the ability to roll the tongue.

Berdasarkan keputusan dalam di atas, lukis carta palang yang menunjukkan bilangan murid melawan ciri kebolehan menggulung lidah.



[2 marks]

- (c) State the type of variation based on the bar chart in 1(b).
Nyatakan jenis variasi berdasarkan carta palang di 1(b).

Variasi tak selanjar

[1 mark]

- (d) In the table below, tick (✓) the characteristic which has the same type of variation as in 1 (c).

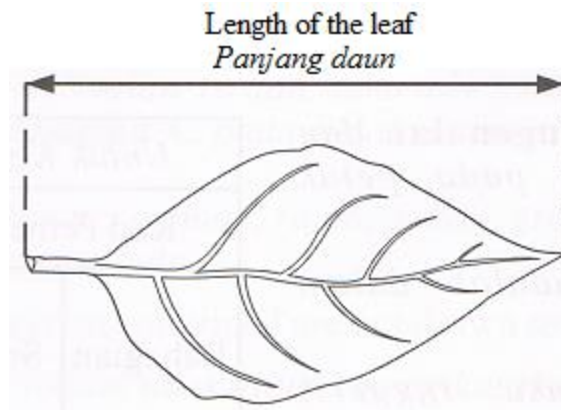
Dalam jadual di bawah, tandakan (✓) bagi ciri yang mempunyai jenis variasi yang sama seperti 1 (c).

Body weight <i>Berat badan</i>	Type of ear lobes <i>Jenis cuping telinga</i>	Height <i>Ketinggian</i>	Blood group <i>Kumpulan darah</i>
	✓		✓

[1 mark]

- 2 A student conducted an experiment to study the continuous variation of leaves. The diagram below shows one of the leaves plucked from a tree.

Seorang murid menjalankan satu eksperimen untuk mengkaji variasi selanjar pada daun. Rajah di bawah menunjukkan sehelai daun yang dipetik daripada sebatang pokok.



- (a) Measure and write down the length of the leaf.
Ukur dan tulis panjang daun tersebut.

6.7 (± 0.1) cm

[1 mark]

- (b) Table 2.1 below shows the lengths, in cm, of 20 leaves plucked from the same tree.
Jadual 2.1 menunjukkan panjang, dalam cm, bagi 20 helai daun yang dipetik daripada pokok yang sama.

2.0	3.8	5.5	3.4	3.5
5.5	3.9	4.7	3.5	4.5
3.7	1.6	3.6	3.6	3.6
1.9	3.4	4.8	4.8	5.2

Table 2.1
Jadual 2.1

Based on Table 2.1, complete Table 2.2
 Berdasarkan Jadual 2.1, lengkapkan Jadual 2.2.

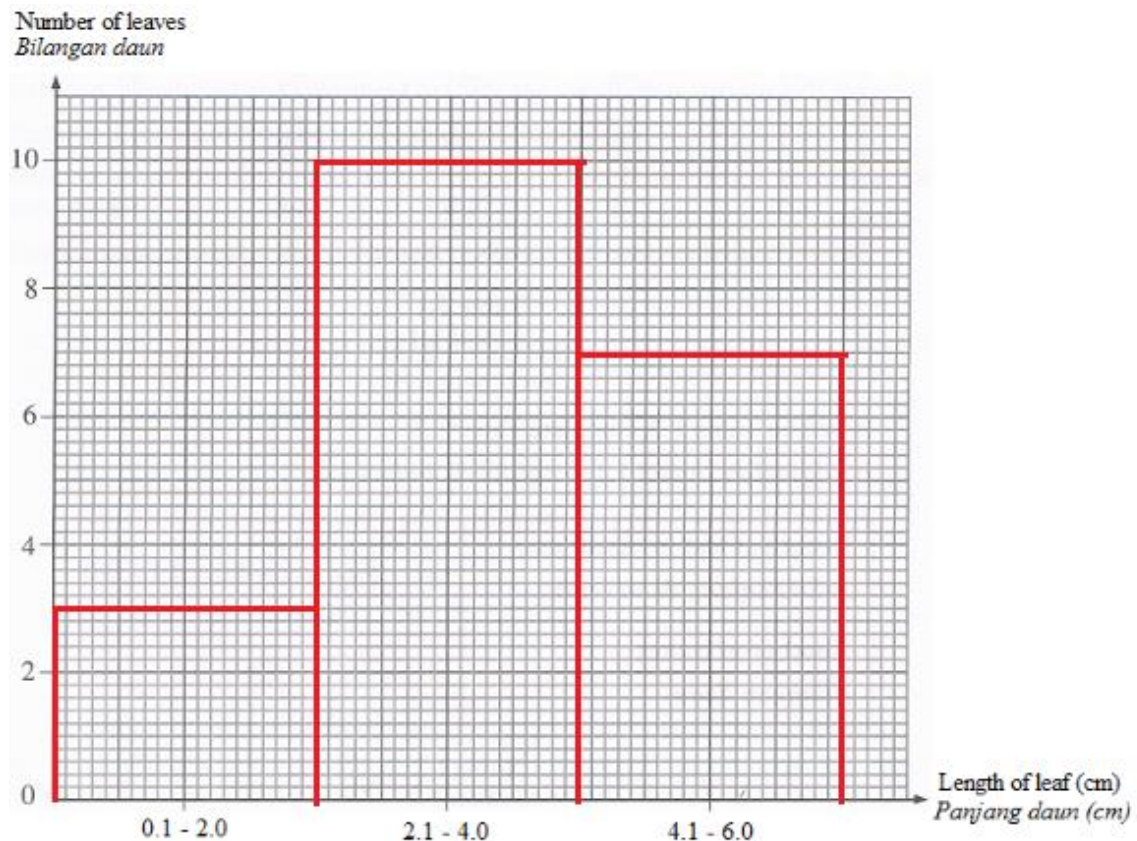
Length of leaf interval (cm) <i>Julat panjang daun (cm)</i>	0.1 – 2.0	2.1 – 4.0	4.1 – 6.0
Number of leaves <i>Bilangan daun</i>	3	10	7

Table 2.2 / Jadual 2.2

[2 marks]

- (c) Based on Table 2.2, draw a histogram to show the number of leaves against the lengths of leaves.

Berdasarkan Jadual 2.2, lukis satu histogram untuk menunjukkan bilangan daun melawan panjang daun.



[2 marks]

- 3 A group of students conducted an experiment to determine their blood group in laboratory. Table 1.1 shows the blood group of 30 students
 Sekumpulan murid menjalankan eksperimen untuk mengenal pasti kumpulan darah mereka di makmal. Jadual 1.1 menunjukkan kumpulan darah bagi 30 orang murid.

A	B	O	B	O	B
O	O	A	O	B	A
O	B	AB	O	AB	O
B	A	O	B	O	A
AB	O	O	B	B	O

- a) Based on table 1.1, complete Table 1.2.
Berdasarkan Jadual 1.1, lengkapkan Jadual 1.2.

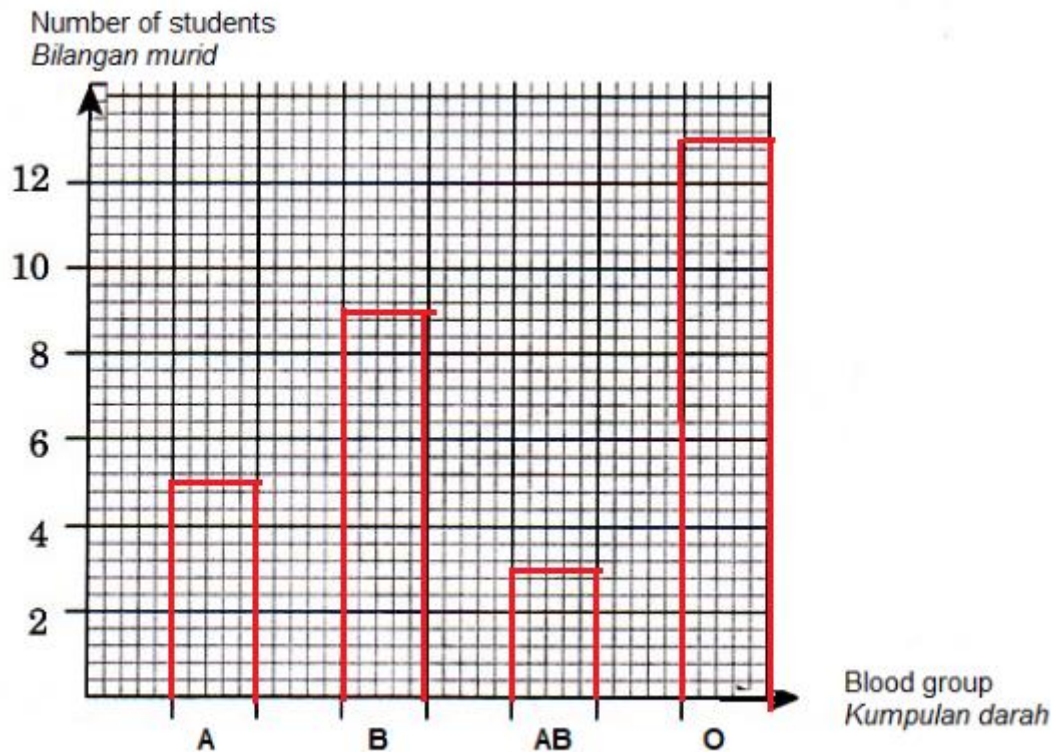
Blood group Kumpulan darah	Number of student Bilangan murid
A	5
B	9
AB	3
O	13

Table 1.2 / Jadual 1.2

[2 marks]

- b) Based on table 1.2, draw a bar chart to show the number of students against the blood group.
Berdasarkan jadual 1.2, lukis carta bar yang menunjukkan bilangan murid melawan kumpulan darah

[2 marks]



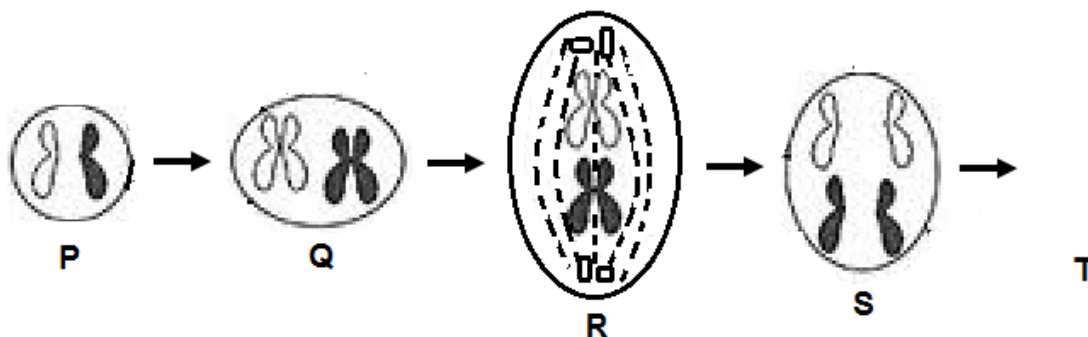
- c Based on the bar chart in 1(b), in your opinion what is the advantage of this variation?
Berdasarkan carta bar in 1(b), pada pendapat anda apakah kelebihan variasi ini?

tidak dipengaruhi oleh persekitaran / boleh diwarisi

[1 mark]

SECTION B
BAHAGIAN B

- 4 Diagram below shows a process of cell division. Chromosomes at stage T are not shown.
Rajah di bawah menunjukkan satu proses pembahagian sel. Kromosom pada peringkat T tidak ditunjukkan.



- (a) (i) Name the type of process shown in the diagram above.
Namakan jenis proses yang ditunjukkan di dalam rajah di atas.

Mitosis

[1 mark]

- (ii) State the importance of the process in 1(a)(i)
Nyatakan kepentingan proses di 1(a)(i)

Menggantikan sel yang rosak dan mati / Memastikan maklumat genetik sel anak sama dengan sel induk

[1 mark]

- (b) (i) State the number of cells produced at the end of the process.
Nyatakan bilangan kromosom yang terhasil pada akhir proses ini.

2

[1 mark]

- (ii) Draw the chromosomes at stage T.
Lukis kromosom pada peringkat T.



[1 mark]

- (c) Amin suggested her father to rear bee in their durian orchard to help carry out pollination. What is the process involved during the durian trees produce pollen grains and state where the process occurs?

Amin menyarankan ayahnya menternak lebah di kebun durian mereka bagi membantu menjalankan pendebungaan.

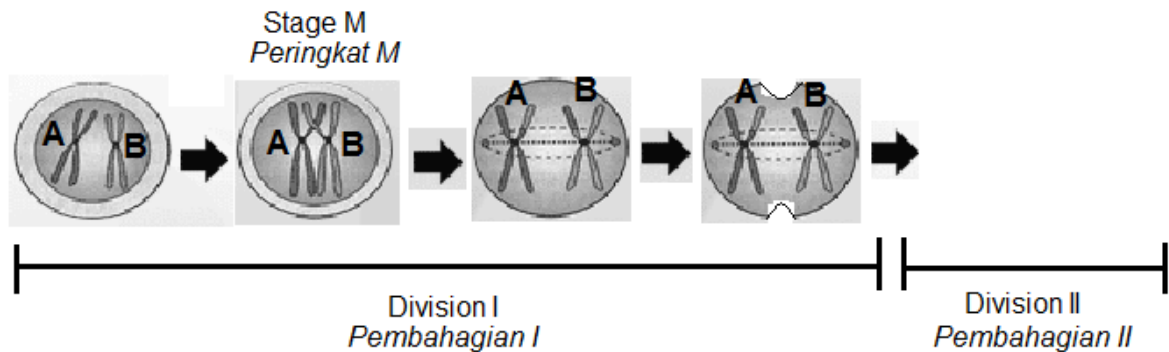
Apakah proses yang terlibat semasa pokok durian menghasilkan butir debunga dan nyatakan tempat proses tersebut berlaku?

Meiosis

Anther

[2 marks]

- 5 Diagram below shows a process of cell division.
Rajah di bawah menunjukkan satu proses pembahagian sel.



- (a) (i) Name the type of process shown in the above diagram.
Namakan jenis proses yang ditunjukkan dalam rajah di atas

Meiosis

[1 mark]

- (ii) State the importance of the process in 2(a)(i)

Nyatakan kepentingan proses di 2(a)(i)

Menghasilkan gamet / Menghasilkan variasi di kalangan anak-anak

[1 mark]

- (b) (i) State the process that is occurring in Stage M.
Nyatakan proses yang berlaku pada Peringkat M.

Pindah silang

[1 mark]

- (ii) What is the effect of the process in 2(b)(i) on the offspring?

Apakah kesan proses di 2(b)(i) ke atas anak?

Menyebabkan variasi

[1 mark]

- (c) How many daughter cells are produced at the end of Division II in the above diagram?
Berapakah bilangan sel anak yang terhasil pada akhir Pembahagian II dalam rajah di atas?

4

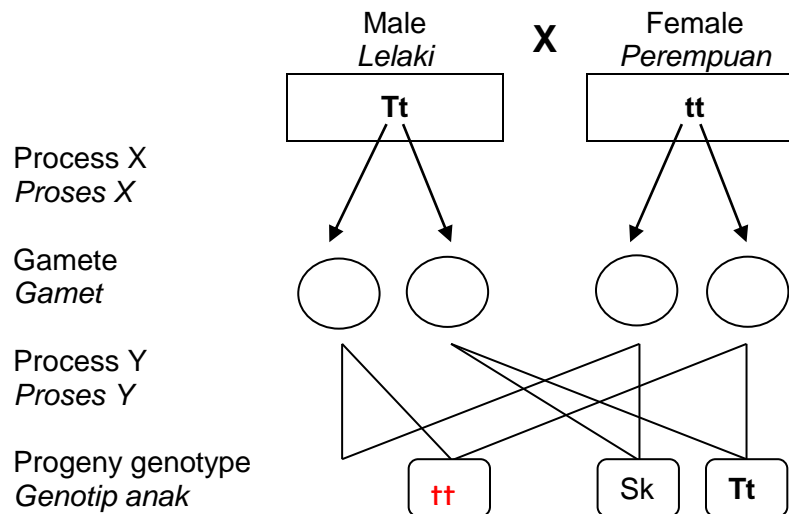
[1 mark]

- (d) State **one** part of plant that undergo this process.
*Nyatakan **satu** bahagian tumbuhan yang menjalani proses ini.*

Anter /Ovari

[1 mark]

- 6 The diagram below shows the inheritance mechanism when a tall man (Tt) marries a short woman (tt).
Rajah di bawah menunjukkan mekanisme perwarisan apabila seorang lelaki yang tinggi (Tt) mengahwini seorang perempuan yang rendah (tt).



- (a) Name Process X and Process Y
Namakan Proses X dan Proses Y

Process X : Meiosis

Process Y : Persenyawaan

[2 marks]

- (b) Complete the diagram above by filling in the progeny genotype
Lengkapkan rajah di atas dengan mengisi genotip anak.

[1 mark]

- (c) State the probability of having a tall child
Nyatakan kebarangkalian mendapat anak tinggi

50% / ½

[1 mark]

- (d) Fill in the blanks with the words given.
Isi tempat kosong dengan perkataan yang diberi

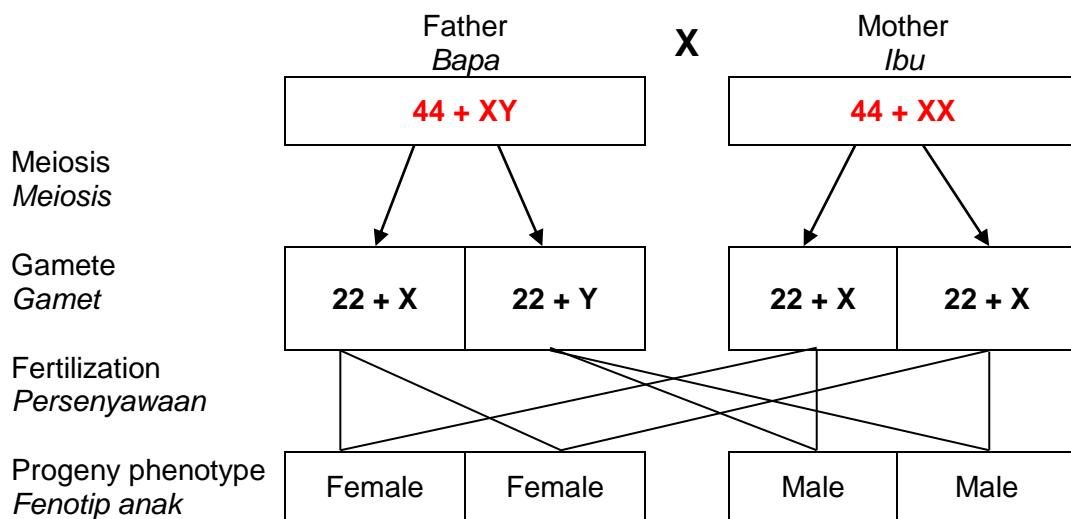
chromosome <i>kromosom</i>	gene <i>gen</i>	dominant gene <i>gen dominan</i>	recessive gene <i>gen resesif</i>
-------------------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

Recessive genes are ...(i)... which only show the characteristics when paired with another ...(ii)...
Gen resesif ialah ...(i)... yang hanya dapat menunjukkan sifat apabila berpasangan dengan ...(ii)... yang lain.

- (i) Gen
(ii) Gen resesif.

[2 marks]

- 7 The diagram below shows the gender determination mechanism of offspring.
Rajah di bawah menunjukkan mekanisme penentuan seks anak.



- (a) Complete the diagram above
Lengkapkan rajah di atas
- (b) State the chromosomes contained in an ovum.
Nyatakan kromosom yang terkandung dalam ovum.
22+X

[2 marks]

[1 mark]

- (c) State both types of chromosomes in sperms
Nyatakan kedua-dua jenis kromosom dalam sperma.
- (i) 44+X

(i) **44+Y.**

[2 marks]

- (d) State the probability of having a daughter
Nyatakan kebarangkalian mendapat anak perempuan

50% // $\frac{1}{2}$

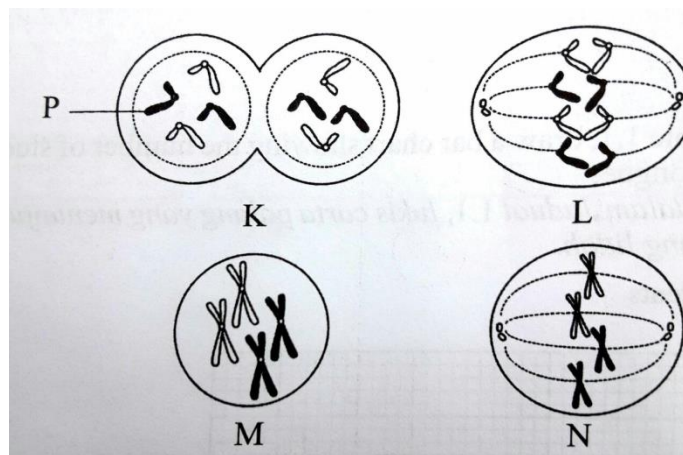
[1 mark]

- (e) State whether the father or mother determines the gender of the offspring
Nyatakan sama ada bapa atau ibu yang menentukan jantina anaknya.

Father / Bapa

[1 mark]

- 8 Diagram below shows the stages of cell division.
Rajah di bawah menunjukkan peringkat pembahagian sel.



- (a) (i) Name the type of cell division as shown in the above diagram.
Namakan jenis pembahagian sel yang ditunjukkan dalam rajah di atas

Mitosis

[1 mark]

- (ii) Give reason to your answer in 4(a)(i)
Berikan sebab kepada jawapan anda di 4(a)(i)

Sel anak mempunyai bilangan kromosom yang sama dengan sel induk

[1 mark]

- (b) Arrange the stages of cell division K, L, M and N in a correct sequence
Susun peringkat pembahagian sel K, L, M dan N mengikut urutan yang betul

M → N → L → K

[1 mark]

- (c) (i) Name structure P
Namakan struktur P

Kromosom

[1 mark]

- (ii) How many structure P in each cell at stage K?
Berapakah bilangan struktur P dalam setiap sel pada peringkat K?

46

[1 mark]

- (d) What happens to structure P if exposed to radioactive radiation?
Apakah yang akan berlaku kepada struktur P jika didedahkan kepada sinaran radioaktif?

Mungkin berlaku mutasi

[1 mark]

SECTION C BAHAGIAN C

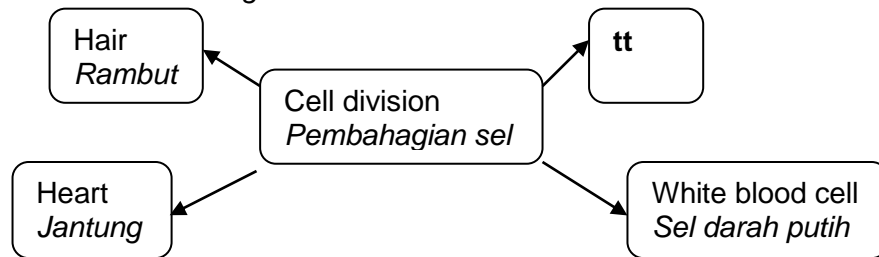
- 9 (a) State **four** differences between cell division by mitosis and meiosis
Nyatakan **empat** perbezaan antara pembahagian sel secara mitosis dan meiosis

[4 marks]

Mitosis	Meiosis
Pembahagian berlaku sekali sahaja	Pembahagian berlaku dua kali
Replikasi berlaku	Replikasi berlaku hanya pada pembahagian sel yang pertama
Dua sel anak dihasilkan	Empat sel anak dihasilkan
Bilangan kromosom dalam sel anak sama dengan sel induk	Bilangan kromosom dalam sel anak separuh daripada bilangan kromosom sel induk
Kromosom sel anak serupa dengan sel induk	Kromosom sel anak berbeza daripada sel induk
Pindah silang tidak berlaku	Pindah silang berlaku
Berlaku dalam semua sel badan kecuali sel pembiakan	Berlaku dalam testis (testis) dan ovary (ovum)
Berlaku pada hujung pucuk dan akar pokok	Berlaku pada anter dan ovary pokok

(mana-mana 4 jawapan)

- (b) Diagram below shows parts of the body where a type of cell division occurs in a man.
Rajah di bawah menunjukkan bahagian-bahagian badan di mana berlakunya sejenis pembahagian sel dalam seorang lelaki.



Study the parts where the cell division occurs. Explain how you can build a concept on the cell division. Your explanation regarding this concept must be based on the following aspects:

Teliti bahagian-bahagian berlakunya pembahagian sel itu. Terangkan bagaimana anda boleh membina suatu konsep tentang pembahagian sel dalam Rajah 2. Penerangan anda tentang konsep itu hendaklah berdasarkan aspek-aspek berikut:

- (i) Identify **two** common characteristics
 Kenal pasti **dua** ciri sepunya

[2 marks]

[Mana-mana **dua** jawapan]

Pembahagian sel berlaku secara mitosis

Berlaku dalam semua sel badan kecuali sel pembiakan

Dua sel anak dihasilkan

Bilangan kromosom dalam sel anak sama dengan sel induk

Kromosom sel anak serupa dengan sel induk

- (ii) Give **two** other example related to the concept
 Beri **dua** contoh lain yang berkaitan dengan konsep

[2 marks]

Sel darah merah

Hati

Mata

[mana-mana jawapan relevan lain, selain sperma dan ovum]

- (iii) Give **one** example that are not related to the concept
 Beri **satu** contoh yang tidak berkaitan dengan konsep

[1 mark]

Sperma

- (iv) Relate the common characteristics to construct the concept of the cell division
 Hubung kaitkan ciri sepunya untuk membina konsep tentang pembahagian sel itu

[1 mark]

Pembahagian sel berlaku secara mitosis dan berlaku dalam semua sel badan kecuali sel pembiakan

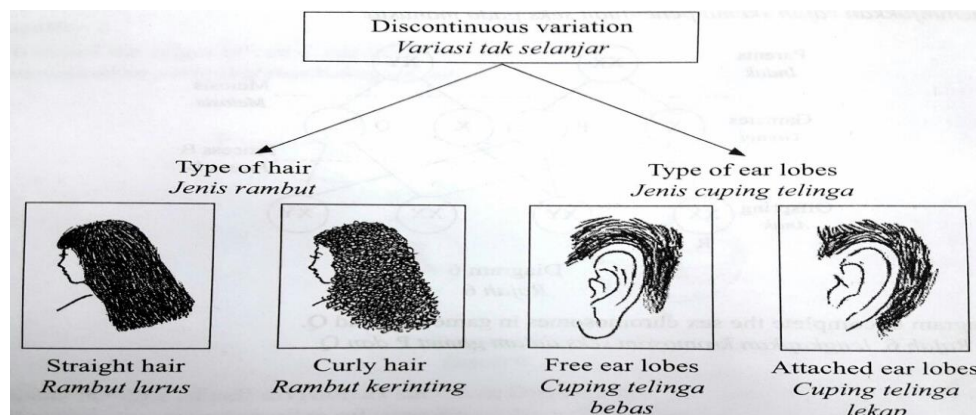
- 10 (a) State **four** differences between identical twins and non-identical twins
Nyatakan **empat** perbezaan antara kembar seiras dan kembar tak seiras

[4 marks]

[Mana-mana **empat** jawapan]

Kembar seiras	Kembar tak seiras
Melibatkan satu ovum sahaja	Melibatkan dua ovum
Melibatkan satu sperma sahaja	Melibatkan dua sperma
Ovum yang disenyawakan membahagi dua	Ovum yang disenyawakan tidak membahagi dua
Maklumat genetik yang sama	Maklumat genetik yang berbeza
Fetus berkongsi plasenta	Fetus tidak berkongsi plasenta
Jantina yang sama	Jantina yang sama atau berbeza

- (b) Diagram 11 shows **two** examples of discontinuous variation
Rajah 11 menunjukkan **dua** contoh variasi tak selanjar



Study the information in Diagram 11 and construct the concept of discontinuous variation

Kaji maklumat dalam rajah 11 dan bina konsep variasi tak selanjar

[6 marks]

- There are only two types of hair: straight hair and curly hair
Terdapat hanya dua jenis rambut: rambut lurus dan rambut kerinting
- There are only two types of ear lobes: free ear lobes and attached ear lobes
Terdapat hanya dua jenis cuping telinga: cuping bebas dan cuping telinga lekap

2 common characteristics / 2 ciri seponya:

[Any two answers / Mana-mana dua jawapan]

- Can be categorised into just a few group / boleh dikategorikan kepada beberapa kumpulan sahaja

- no middle trait / tiada trait pertengahan
- caused only by genetic factors / disebabkan oleh faktor genetik sahaja

One other example / Satu contoh lain

Gender / Jantina

unrelated example / bukan contoh :

Weight / berat

Construct the concept / Bina konsep:

Discontinuous variations is a variations which can be categorised into just a few group and no middle trait / Variasi tak selanjar ialah variasi yang hanya boleh dikategorikan dalam beberapa kumpulan sahaja dan tiada trait pertengahan.

- 11 (a) State **four** differences between identical and non-identical twins
Nyatakan **empat** perbezaan antara kembar seiras dan kembar tak seiras

[4 marks]

[Mana-mana **empat** jawapan]

Kembar seiras	Kembar tak seiras
Melibatkan satu ovum sahaja	Melibatkan dua ovum
Melibatkan satu sperma sahaja	Melibatkan dua sperma
Ovum yang disenyawakan membahagi dua	Ovum yang disenyawakan tidak membahagi dua
Maklumat genetik yang sama	Maklumat genetik yang berbeza
Fetus berkongsi plasenta	Fetus tidak berkongsi plasenta
Jantina yang sama	Jantina yang sama atau berbeza

- (b) A student is left-handed but both his parents are right-handed. It is known that the left-handed gene is recessive. Given that the right-handed and left-handed genes are represented by (K) and (k) respectively, explain how this student endows left-handed genes from his parents. Seorang pelajar yang kidal mempunyai kedua-dua ibu-bapa yang tidak kidal. Diketahui bahawa gen kidal adalah resesif. Jika gen tidak kidal dan gen kidal diwakili oleh (K) dan (k) masing-masing, terangkan bagaimana pelajar itu mewarisi gen kidal daripada ibu bapanya.

Your explanation should include the following:

Penerangan anda hendaklah mengandungi aspek-aspek berikut:

- (i) Identify the problem

Kenal pasti masalah

The student is left-handed but both his parents are right-handed / Pelajar tersebut kidal tetapi kedua-dua ibu bapanya tidak kidal

[1 mark]

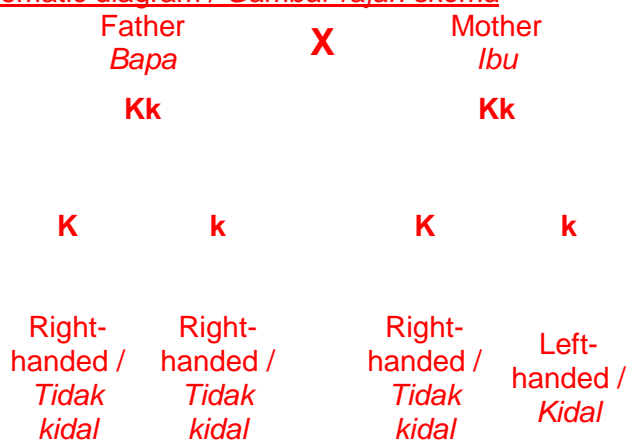
- (ii) Clarification of problem
Penjelasan masalah

The student carries kk genes while both his parents carry Kk genes / *Pelajar itu membawa gen kk manakala kedua-dua ibu bapanya membawa gen Kk*

[1 mark]

- (iii) Use a schematic diagram to support your answer
Gunakan gambar rajah skema untuk menyokong jawapan anda

Schematic diagram / Gambar rajah skema



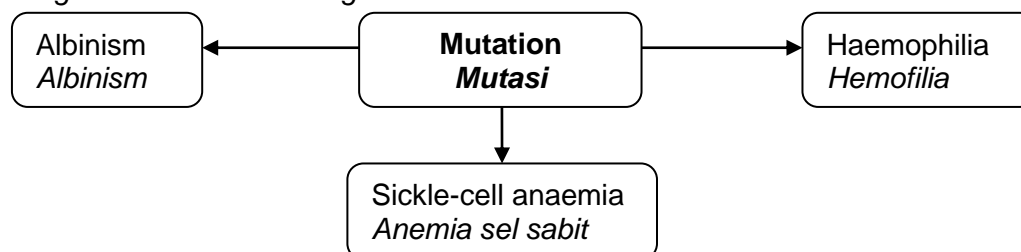
[4 marks]

- 12 (a) State **three** factors that could cause mutation.
*Nyatakan **tiga** faktor yang boleh menyebabkan mutasi*

1. Terdedah kepada Sinaran radioaktif
2. Bahan kimia
3. Terdedah kepada sinaran ultraunggu
4. Terdedah kepada sinar X

[3 marks]

- (b) Diagram below shows parts of the body where a type of cell division occurs in a man.
Rajah di bawah menunjukkan bahagian-bahagian badan di mana berlakunya sejenis pembahagian sel dalam seorang lelaki.



Study the diseases caused by a type of mutation. Explain how you can build a concept on the mutation. Your explanation regarding this concept must be based on the following aspects:

Teliti penyakit-penyakit yang disebabkan oleh sejenis mutasi. Terangkan bagaimana anda boleh membina suatu konsep tentang mutasi dalam Rajah 2. Penerangan anda tentang konsep itu hendaklah berdasarkan aspek-aspek berikut:

- (i) Identify **two** common characteristics

*Kenal pasti **dua** ciri sepunya*

- 1. Perubahan spontan pada struktur gen.**
- 2. Berlaku pada gen resesif.**
- 3. Diturunkan kepada anak**

[2 marks]

- (ii) Give **one** other example related to the concept

*Beri **satu** contoh lain yang berkaitan dengan konsep*

- **Buta warna**

[1 mark]

- (iii) Give **three** examples that are not related to the concept

*Beri **three** contoh yang tidak berkaitan dengan konsep*

- 1. Sindrom Klinefelter**
- 2. Sindrom turner**
- 3. Sindrom down**

[3 marks]

- (iv) Relate the common characteristics to construct the concept of the mutation

Hubung kaitkan ciri sepunya untuk membina konsep tentang mutasi itu

Mutasi gen ialah mutasi yang melibatkan perubahan spontan pada struktur gen dan berlaku pada gen resesif.

[1 mark]

- 13 (a) State **two** factors determining variation.
Nyatakan **dua** faktor yang menentukan variasi
Environmental factor / Faktor persekitaran
Genetic factor / Faktor genetik

[2 marks]

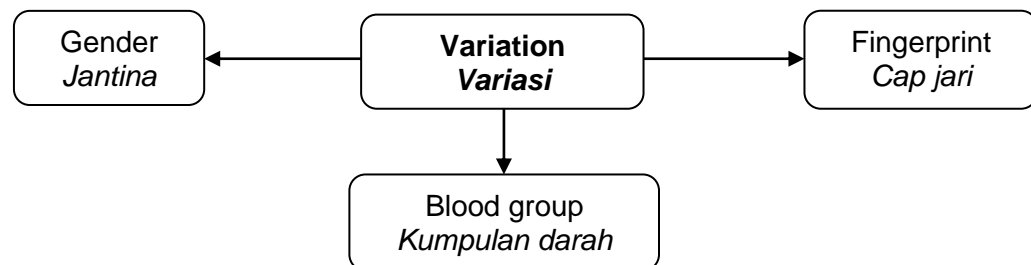
- (b) State **two** importance of variation.
Huraikan **dua** kepentingan variasi

[Any two answers / Mana-mana dua jawapan]

- Ensures survival of species under changing environmental conditions /
Memastikan spesies berupaya untuk terus hidup dalam keadaan persekitaran yang sentiasa berubah //
- Allows species to be differentiated from one another / **Membolehkan spesies yang sama dibezakan antara satu sama lain //**
- Easier for humans to recognize one another based on physical appearance /
Memudahkan manusia dibezakan berdasarkan rupa luaran yang berlainan //
- Allows creation of new species with better qualities / **Membolehkan pembentukan spesies baru yang lebih berkualiti yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan persekitaran //**
- Plants have better defenses against diseases / **Tumbuhan mempunyai ketahanan yang lebih tinggi terhadap penyakit**

[2 marks]

- (c) The diagram below shows a type of variation.
Rajah di bawah menunjukkan sejenis variasi.



Study the diagram above. Explain how you can build a concept on the variation. Your explanation regarding this concept must be based on the following aspects:
Teliti rajah di atas. Terangkan bagaimana anda boleh membina suatu konsep tentang variasi. Penerangan anda tentang konsep itu hendaklah berdasarkan aspek-aspek berikut:

- (i) Identify **two** common characteristics
Kenal pasti **dua** ciri sepunya
- Any two answers / Mana-mana dua jawapan]**
- Shows discontinuous variation / Menunjukkan variasi tak selanjat**
 - Shows definite and fixed differences / Menunjukkan perbezaan yang nyata dan tetap**
 - Not influenced by environmental factor / Tidak dipengaruhi oleh faktor persekitaran**
 - Data is in the form of a bar chart / Data dalam bentuk carta palang**

[2 marks]

- (ii) Give **one** other example related to the concept

*Beri **satu** contoh lain yang berkaitan dengan konsep*

[Any one answer / Mana-mana satu jawapan]

Ability to roll the tongue / Kebolehan menggulung lidah //

Type of ear lobe / Jenis cuping telinga //

Colour of iris / Warna iris mata

[1 mark]

- (iii) Give **two** examples that are not related to the concept

*Beri **two** contoh yang tidak berkaitan dengan konsep*

Two unrelated example / Dua contoh tidak berkaitan:

[Any two answers / Mana-mana dua jawapan]

Height / Ketinggian //

Weight / Berat //

Skin colour / Warna kulit //

Intelligence / Kepintaran //

Rate of heartbeat / Kadar denyutan jantung

[2 marks]

- (iv) Relate the common characteristics to construct the concept of the variation

Hubung kaitkan ciri sepunya untuk membina konsep tentang variasi itu

The variation is a discontinuous variation that shows definite and fixed differences / Variasi tersebut menunjukkan variasi tak selanjur yang menunjukkan perbezaan yang nyata dan tetap

[1 mark]