



UNIVERSITI MALAYSIA TERENGGANU

**FINAL EXAMINATION
PEPERIKSAAN AKHIR**

**SEMESTER II SESSION 2025/2026 (STEM FOUNDATION)
SEMESTER II SESI 2025/2026 (ASASI STEM)**

COURSE KURSUS	:	BIOLOGY II BIOLOGI II
COURSE CODE KOD KURSUS	:	ASB1424
DURATION TEMPOH	:	3 HOURS 3 JAM

MATRIC NO. NO. MATRIK	:	_____
PROGRAMME NAMA PROGRAM	:	_____
SEAT NO. NO. MEJA	:	_____

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES
ARAHAN KEPADA CALON

- Please answer **ALL** questions in **Part A**, **Part B** and **Part C**. For **Part D**, please choose **ONE** question only.
*Sila jawab **SEMUA** soalan di **Bahagian A**, **Bahagian B** dan **Bahagian C**. Bagi **Bahagian D**, sila pilih **SATU** sahaja.*
- All answers must be written in the answer booklet provided.
Semua jawapan hendaklah ditulis dalam buku jawapan yang disediakan.

DO NOT OPEN THE QUESTION PAPER UNTIL INSTRUCTED.
JANGAN BUKA BUKU SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU.

THIS QUESTION PAPER CONSISTS OF THIRTEEN (13) PRINTED PAGES.
KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI TIGA BELAS (13) MUKA SURAT BERCETAK.

Answer ALL questions in this part.

Jawab SEMUA soalan-soalan di bahagian ini.

1. Please choose the most appropriate answer for each question in this part. Answer selections are provided in the box below.

Sila pilih jawapan yang paling tepat untuk setiap soalan dalam bahagian ini. Pilihan jawapan disediakan dalam kotak di bawah.

Chromatid <i>Kromatid</i>	External <i>Luaran</i>	Vasodilation <i>Pemvasokembangan</i>	Histone <i>Histon</i>
Two-way <i>Dua hala</i>	Chromatin <i>Kromatin</i>	Nitrogenous base group <i>Kumpulan bes bernitrogen</i>	Rise <i>Meningkat</i>
Size <i>Saiz</i>	strength <i>kekuatan</i>	Viruses <i>Virus-virus</i>	Antigen
Locus <i>Lokus</i>	Vasoconstriction <i>Pemvasocerutan</i>	Antibodies <i>Antibodi</i>	proteins <i>protin</i>
Drop <i>Menurun</i>	Phosphate group <i>Kumpulan fosfat</i>	One-way <i>Satu hala</i>	Internal <i>Dalam</i>
Cell <i>Sel</i>	Synaptic cleft <i>Celah sinaps</i>	Thymus <i>Timus</i>	Sugar <i>Gula</i>
mtDNA <i>mtDNA</i>	Antibiotik <i>Antibiotik</i>	Hypothalamus <i>Hipotalamus</i>	Permeability <i>Ketelapan</i>
Allele <i>Alel</i>	Protoctist <i>Protoktista</i>	Number <i>Bilangan</i>	Characters <i>Ciri-ciri</i>

- a) ____ (i) ____ is the combination of ____ (ii) ____ protein and DNA. (2 marks)
____ (i) ____ merupakan kombinasi protein ____ (ii) ____ dan DNA. (2 markah)
- b) ATP molecules are different from typical nucleotide molecules in terms of number of ____ (i) ____ and types of ____ (ii) _____. (2 marks)
Molekul ATP berbeza daripada molekul nukleotid yang biasa dari segi bilangan ____ (i) ____ dan jenis-jenis ____ (ii) _____. (2 markah)
- c) _____ is the position at which a particular gene is found on a particular chromosome. The same gene is always found at the same position on a different chromosome. (1 mark)
_____ merupakan satu posisi di mana gen yang khusus dijumpai di atas kromosom yang khusus. Gen yang sama sentiasa boleh dijumpai di posisi yang sama di atas kromosom yang berbeza. (1 markah)
- d) _____ defense system involves the white blood cell. (1 mark)
Sistem pertahanan _____ melibatkan sel darah putih. (1 markah)
- e) White blood cells recognise pathogens by the molecules on their surface such as proteins, glycoproteins and polysaccharides which are called _____. (1 mark)

Sel darah putih mengesan patogen dengan menggunakan molekul yang berada di atas permukaan seperti protein, glikoprotein dan polisakarida) yang dipanggil _____. (1 markah)

- f) The important feature in internal defense system is the ability to distinguish between self and non-self and the production of _____. (1 mark)
Ciri penting pada sistem pertahanan dalaman adalah keupayaan untuk membezakan di antara diri dan bukan diri dan penghasilan _____. (1 markah)
- g) Monocyte and neutrophils are differed by the _____ of the cell. (1 mark)
Monosit dan neutrofil dibezakan dengan _____ sel. (1 markah)
- h) T cells are developed in bone marrow and mature in _____. (1 mark)
Sel T berkembang dalam sum-sum tulang dan matang dalam _____. (1 markah)
- i) The ____ (i) _____ in the brain is the central control for the body temperature. When the temperature ____ (ii) _____, body will experience shivering, ____ (iii) _____ and the release of adrenaline hormone. (3 marks)
_____ (i) _____ di dalam otak mengawal suhu badan. Apabila suhu _____ (ii) _____, badan akan menggigil, _____ (iii) _____ dan pelepasan hormon adrenalina. (3 markah)
- j) In **all-or-nothing** law, the presence of impulse depends on the _____ of stimulus. (1 mark)
*Di dalam hukum **semua-atau-tiada**, kehadiran impuls bergantung _____ rangsangan tersebut. (1 markah)*
- k) Synapse ensures ____ (i) _____ transmission. The neurotransmitter will pass through a small gap known as ____ (ii) _____. (2 marks)
Sinaps memastikan transmisi ____ (i) _____. Pengutus saraf tersebut akan melalui celahan kecil yang dikenali sebagai ____ (ii) _____. (2 markah)
- l) We can identify the differences between species via nuclear DNA, ____ (i) _____ and ____ (ii) _____. (2 marks)
Kita boleh mengenalpasti perbezaan antara spesies melalui DNA nukleus, ____ (i) _____ dan ____ (ii) _____. (2 markah)
- m) Biologists classify organisms and species according to their ____ (i) _____. ____ (ii) _____ does not fall into either domain Bacteria or Archaea because they have none of the features in these **two (2)** domains. (2 marks)
Ahli biologi mengelaskan organisma dan spesies mengikut ____ (i) _____. ____ (ii) _____ tidak termasuk dalam sama ada Domain Bakteria dan Arkea kerana mereka tidak mempunyai ciri-ciri di dalam kedua-dua domain tersebut. (2 markah)

Please answer all question.

Sila jawab semua soalan.

1. Mitosis is a one of the cellular events that drives growth, regeneration and the continuity of genetic information in living organisms. As organisms develop and replace damaged tissues, this carefully regulated process ensures that new cells carry the same hereditary material as their predecessors. It represents one of the most precise and coordinated mechanisms in biology, allowing cells to distribute their chromosomes accurately. Through its orderly sequence of stages, mitosis supports the stability and functioning of multicellular life.

Mitosis merupakan salah satu proses bersel yang mendorong pertumbuhan, regenerasi dan kesinambungan maklumat genetik dalam organisma hidup. Apabila organisma berkembang dan menggantikan tisu yang rosak, proses yang dikawal dengan teliti ini memastikan sel baharu membawa bahan keturunan yang sama seperti sel sebelumnya. Ia mewakili salah satu mekanisme yang paling tepat dan terkoordinasi dalam biologi, membolehkan sel mengagihkan kromosom dengan tepat. Melalui turutan peringkat yang teratur, mitosis menyokong kestabilan dan fungsi kehidupan multisel.

- a) i) Define mitosis. (1 mark)
Definisikan mitosis. (1 markah)
- ii) One of the phases in mitosis is metaphase. Explain the significant of this phase in producing genetically identical daughter cell. (2 marks)
Salah satu fasa dalam mitosis ialah metafasa. Terangkan kepentingan fasa ini dalam menghasilkan sel anak yang mempunyai bahan genetik yang sama. (2 markah)
- iii) Describe **one (1)** similarity and **one (1)** difference between the metaphase process in animal cells and plant cells. (2 marks)
*Huraikan **satu (1)** persamaan dan **satu (1)** perbezaan antara proses metafasa dalam sel haiwan dan sel tumbuhan. (2 markah)*
- b) Cancer is a process in which normal cells lose their ability to regulate growth and division, leading them to proliferate uncontrollably, invade surrounding tissues, and potentially spread to other parts of the body (metastasis). This occurs due to genetic mutations that disrupt normal cell-cycle control, DNA repair, and mechanisms of cell death.
Kanser merupakan satu proses di mana sel-sel normal kehilangan keupayaannya untuk mengawal pertumbuhan dan pembahagian, menyebabkan sel-sel tersebut membiak secara tidak terkawal, menyerang tisu-tisu di sekelilingnya dan berpotensi merebak ke bahagian badan yang lain (metastasis). Ini berlaku disebabkan oleh mutasi genetik yang mengganggu kawalan kitaran sel normal, pembaikan DNA dan mekanisme kematian sel.

- i) List **two (2)** examples of carcinogens that can cause genetic mutations. (2 marks)
*Senaraikan **dua (2)** contoh karsinogen yang boleh menyebabkan mutasi genetik. (2 markah)*
- ii) Describe the stages of uncontrolled cell division that can lead to cancer. (3 marks)
Huraikan peringkat-peringkat pembahagian sel tidak terkawal yang boleh membawa kepada kanser. (3 markah)
2. **Figure 1** shows a segment of the DNA template strand for a gene.
Rajah 1 menunjukkan satu segmen bebenang templat DNA bagi suatu gen.

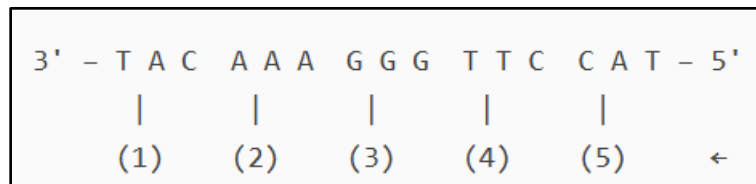


Figure 1
Rajah 1

- a) Explain the roles of **transcription** and **translation** in the flow of genetic information from DNA to protein. (2 marks)
*Terangkan peranan **transkripsi** dan **translasi** dalam aliran maklumat genetik daripada DNA kepada protin. (2 markah)*
- b) Write the **mRNA** sequence that would be transcribed from the DNA template shown in **Figure 1**. Indicate also the **5'** and **3'** ends. (3 marks)
*Tuliskan jujukan **mRNA** yang akan ditranskripsikan daripada templat DNA yang ditunjukkan dalam **Rajah 1**. Nyatakan juga hujung **5'** dan **3'**. (3 markah)*
- c) From your answer in **Question 2, b)** and using the genetic code table in **Figure 2** below, identify the **first three amino acids** encoded by the mRNA (starting at the first start codon). (3 marks)
*Berdasarkan jawapan anda bagi **Soalan 2, b)** dan dengan menggunakan jadual kodon dalam **Rajah 2** di bawah, kenal pasti **tiga asid amino pertama** yang dikodkan oleh mRNA (bermula pada kodon pemula yang pertama). (3 markah)*

UUU } Phenylalanine UUC } (Phe/F) UUA } Leucine UUG } (Leu/L)	UCU } Serine UCC } (Ser/S) UCA } UCG }	UAU } Tyrosine UAC } (Tyr/Y) UAA - STOP UAG - STOP	UGU } Cysteine UGC } (Cys/C) UGA - STOP UGG - Tryptophan (Trp/W)
CUU } Leucine CUC } (Leu/L) CUA } CUG }	CCU } Proline CCC } (Pro/P) CCA } CCG }	CAU } Histidine CAC } (His/H) CAA } Glutamine CAG } (Gln/Q)	CGU } Arginine CGC } (Arg/R) CGA } CGG }
AUU } Isoleucine AUC } (Ile/I) AUA } AUG - Methionine (Met/M)	ACU } Threonine ACC } (Thr/T) ACA } ACG }	AAU } Asparagine AAC } (Asn/N) AAA } Lysine AAG } (Lys/K)	AGU } Serine AGC } (Ser/S) AGA } Arginine AGG } (Arg/R)
GUU } Valine GUC } (Val/V) GUA } GUG }	GCU } Alanine GCC } (Ala/A) GCA } GCG }	GAU } Aspartic acid GAC } (Asp/D) GAA } Glutamic acid GAG } (Glu/E)	GGU } Glycine GGC } (Gly/G) GGA } GGG }

Figure 2
Rajah 2

- d) A point mutation changes the **GGG** to **GGT** as shown in **(3)** of **Figure 1**. Explain the effect of this mutation on the polypeptide. (2 marks)
Satu mutasi titik menukarkan GGG kepada GGT seperti yang ditunjukkan dalam (3) Rajah 1. Terangkan kesan mutasi ini terhadap polipeptida. (2 markah)

3. Mr. Kamal is colourblind. He observed that among his children, one son is colourblind while the other son has normal vision. Similarly, of his daughters, one is colourblind and the other is not.

Encik Kamal mengalami buta warna. Beliau mendapati bahawa dalam kalangan anak-anaknya, seorang anak lelaki buta warna manakala seorang lagi mempunyai penglihatan normal. Begitu juga dengan anak-anak perempuannya, seorang buta warna dan seorang lagi tidak.

- a) Explain, in terms of sex-linked inheritances, why colour blindness does not affect all his children. (2 marks)

Terangkan, dari segi pewarisan terpaut jantina, mengapa buta warna tidak menjejaskan semua anak beliau. (2 markah)

- b) What is the possible genotype of Mr. Kamal's wife by illustrating the test cross to show the possible genotype of their offspring? Note that X^C for normal allele and X^c for colourblind allele (4 marks)

Apakah genotip yang mungkin bagi isteri Encik Kamal dengan melukiskan kacukan ujian untuk menunjukkan genotip yang mungkin bagi anak-anak mereka? Nota: X^C bagi alel normal dan X^c bagi alel buta warna. (4 markah)

- c) Illustrate a Punnett square to show the possible genotype of the offspring when a woman with the same phenotype as Mr. Kamal's wife is crossed with a normal male. (4 marks)

Lukiskan segi empat Punnett untuk menunjukkan genotip yang mungkin bagi anak-anak yang terhasil apabila wanita yang mempunyai fenotip sama dengan isteri Encik Kamal dikacukkan dengan seorang lelaki normal. (4 markah)

4. When a stimulus is applied, receptors detect it and convert the stimulus into a receptor potential. If the receptor potential reaches the threshold, an action potential is generated in the sensory neurone and propagates along the axon.

Apabila rangsangan dikenakan, reseptor mengesanannya dan menukarkan rangsangan tersebut kepada keupayaan reseptor. Jika keupayaan reseptor mencapai aras ambang, keupayaan tindakan akan dihasilkan dalam neuron deria dan merambat sepanjang akson tersebut.

- a) Threshold is the minimum level of stimulus or membrane potential required to trigger an action potential in a neurone.

Ambang ialah tahap minimum rangsangan atau keupayaan membran yang diperlukan untuk mencetuskan keupayaan tindakan dalam neuron.

- i) Explain what is meant by receptor potential. (2 marks)
Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan keupayaan tindakan. (2 markah)

- ii) Explain the **all-or-nothing** phenomenon. (2 marks)
*Terangkan fenomena **semua-atau-tiada**. (2 markah)*

- b) An action potential is essential for ensuring that the body responds to a stimulus accurately and effectively. **Figure 3** shows the action potential graph.

*Keupayaan tindakan adalah penting untuk memastikan tubuh badan memberi tindak balas terhadap rangsangan dengan tepat dan berkesan. **Rajah 3** menunjukkan graf keupayaan tindakan.*

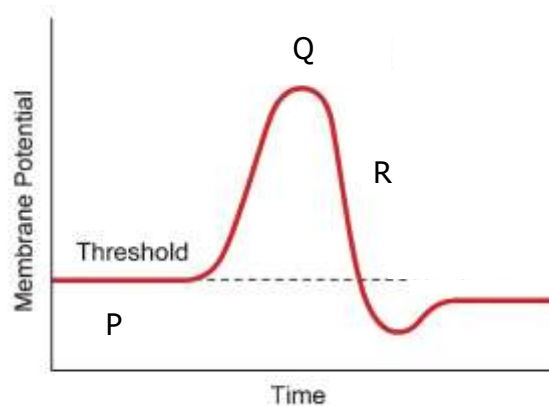


Figure 3
Rajah 3

- i) Name the stages **P**, **Q** and **R** as shown in **Figure 3**. (3 marks)
*Namakan peringkat **P**, **Q** dan **R** seperti ditunjukkan dalam **Rajah 3**. (3 markah)*
- ii) Explain what happen at **P**, **Q** and **R**. (3 marks)
*Terangkan apakah yang berlaku pada **P**, **Q** dan **R**. (3 markah)*

Please answer all question.

Sila jawab semua soalan.

1. A population of flowering plants shows variation in flower colour controlled by a single gene with two alleles: R (red) and r (white). Red is dominant over white. Initially, the population is in Hardy-Weinberg equilibrium.

Satu populasi tumbuhan berbunga menunjukkan kepelbagaian pada warna bunganya yang dikawal oleh satu gen dengan dua alel: R (merah) dan r (putih). Merah adalah dominan terhadap putih. Pada awalnya, populasi tersebut berada dalam keseimbangan Hardy-Weinberg.

- a) If $p + q = 1$ and $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, calculate the expected genotype frequencies if the allele frequencies are **R = 0.7** and **r = 0.3**. (3 marks)

*Jika $p + q = 1$ dan $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, kirakan frekuensi genotip yang dijangkakan jika frekuensi alel adalah **R = 0.7** dan **r = 0.3**. (3 markah)*

- b) Suppose a pollinator prefers red flowers, which increases the reproductive success of plants with at least one **R** allele. Explain how this preference would affect allele frequencies in the next generation. (4 marks)

*Sekiranya suatu pendebunga menyukai bunga merah yang akan meningkatkan kejayaan pembiakan bagi tumbuhan yang mempunyai sekurang-kurangnya satu alel **R**. Terangkan bagaimana pemilihan tersebut mempengaruhi frekuensi alel dalam generasi seterusnya. (4 markah)*

- c) Predict the long-term effect of the selection that happened in **Question 1 b)** on the population's genetic diversity. (3 marks)

*Jangkakan kesan jangka panjang bagi pemilihan yang berlaku di **Soalan 1 b)** terhadap kepelbagaian genetik populasi tersebut. (3 markah)*

2. An invasive alien species is introduced into an ecosystem where it is not normally found and can cause harm. Pine trees are invasive alien species introduced to North America from Europe and Asia in the early 1800s.

Spesies asing invasif diperkenalkan ke dalam ekosistem di mana ia biasanya tidak terdapat dan boleh menyebabkan kemudaratan. Pokok pain ialah spesies asing invasif yang diperkenalkan ke Amerika Utara dari Eropah dan Asia pada awal 1800-an.

- a) A biologist investigated the effects of pine trees, an invasive alien species, in a woodland ecosystem next to the Virgin River, Arizona. Some areas contained only pine trees, while other areas contained a mixture of native tree species and pine trees. Pine trees are efficient in absorbing nutrients from soil with strong root system. *Seorang ahli biologi menyiasat kesan pokok pain, iaitu spesies asing invasif, dalam ekosistem hutan berhampiran Sungai Virgin, Arizona. Sesetengah kawasan hanya mengandungi pokok pain, manakala kawasan lain mengandungi campuran spesies pokok asli dan pokok pain. Pokok pain sangat cekap dalam menyerap nutrien daripada tanah kerana sistem akarnya yang kuat.*
- i) Explain how the presence of pine trees could affect the biodiversity of the woodland ecosystem. (3 marks)
Terangkan bagaimana dengan kehadiran pokok pain boleh memberi kesan kepada biodiversiti ekosistem hutan. (3 markah)
- ii) Predict the long-term ecological consequences if pine trees dominate the woodland entirely. (4 marks)
Ramalkan kesan ekologi jangka Panjang jika pokok pain mendominasi hutan secara keseluruhannya. (4 markah)
- b) The biologist wanted to measure the diversity of trees in that woodland. The data of sampling conducted is shown in **Table 1**.
*Ahli biologi tersebut mahu mengira kepelbagaian pokok-pokok di dalam hutan itu. Data hasil dari persampelan yang dilakukan adalah seperti dalam **Jadual 1**.*

Table 1
Jadual 1

Species Spesies	Number of individuals (n) Jumlah individu (n)
Oak	52
Maple	48
Pine	66
Hickory	23
Birch	43
Poplar	50
Beech	61
Hemlock	73
Walnut	43
Total (N) Jumlah (N)	459

- i) Find the values of **S**, **T**, **U** and **V** as shown in the **Table 2** and show your calculation in the answer booklet. Give your answer to **two (2)** decimal places. (4 marks)

*Cari nilai **S**, **T**, **U** dan **V** seperti yang ditunjukkan dalam **Jadual 2** dan tunjukkan pengiraan anda dalam buku jawapan. Berikan jawapan anda kepada **dua (2)** tempat perpuluhan. (4 markah)*

Table 2
Jadual 2

Species <i>Spesies</i>	Number of individuals (n) <i>Jumlah individu (n)</i>	n/N	(n/N)²
Oak	52	0.11	0.01
Maple	48	S	0.01
Pine	66	0.14	0.02
Hickory	23	0.05	0.00
Birch	43	0.09	0.01
Poplar	50	T	U
Beech	61	0.13	0.02
Hemlock	73	0.16	0.03
Walnut	43	0.09	0.01
Total (N) <i>Jumlah (N)</i>	459		V

- ii. Calculate Simpson's Index of Diversity (**D**) by using the formula as shown above. Show your working in the answer booklet. (2 marks)

*Kira Indeks Kepelbagaian Simpson (**D**) dengan menggunakan formula yang ditunjukkan di atas. Tunjukkan kerja anda dalam buku jawapan. (2 markah)*

$$D = 1 - \left(\sum \left(\frac{n}{N} \right)^2 \right)$$

Key to symbols:

Kunci kepada simbol:

n = number of individuals of each species present in the sample

n = bilangan individu bagi setiap spesies yang terdapat dalam sampel

N = the total number of all individuals of all species present in the sample

N = jumlah bilangan semua individu semua spesies yang terdapat dalam sampel

- ii) Construct a conclusion from the answer you obtained in **Question 2 b) ii)**. (2 marks)

*Bina kesimpulan daripada jawapan yang anda dapat pada **Soalan 2 b) ii)**. (2 markah)*

Choose only ONE question below.

Pilih hanya SATU soalan di bawah.

1. When the body is infected, the core temperature often rises. This occurs because pathogens stimulate the immune system to release chemical signals called pyrogens. These pyrogens act on the hypothalamus, which functions as the receptor that detects changes in body temperature.

Apabila badan dijangkiti, suhu teras badan selalunya meningkat. Keadaan ini berlaku kerana patogen merangsang sistem imun untuk melepaskan isyarat kimia yang dipanggil pirogen. Pirogen ini bertindak ke atas hipotalamus, yang berfungsi sebagai penerima yang mengesan perubahan suhu badan.

- a) Explain the body condition when the body temperature increases due to pyrogens. (8 marks)

Terangkan keadaan badan apabila suhu badan meningkat akibat pirogen. (8 markah)

- b) Predict how the body will try to decrease the temperature naturally. (7 marks)

Ramalkan bagaimana badan akan mencuba untuk menurunkan suhu secara semula jadi. (7 markah)

2. a) Explain how natural selection would operate in a population of insects exposed to a new pesticide. Include in your answer the role of genetic variation and the expected changes in allele frequency over time. (7 marks)

Terangkan bagaimana pemilihan semulajadi boleh berlaku dalam satu populasi serangga yang terdedah kepada suatu racun serangga perosak. Sertakan dalam jawapan anda tentang peranan kepelbagaian genetic dan perubahan yang dijangkakan terhadap frekuensi alel sepanjang tempoh tersebut. (7 markah)

- b) Darwin's finches on Santa Cruz Island is one of the clear example of direction selection during long periods of severe drought. Reduced rainfall alters food availability, particularly by decreasing small, soft seeds and leaving predominantly large, hard seeds. Using the example, predict how directional selection operates based on its effect on the population's phenotype distribution over several generations. (8 marks)

Burung finch Darwin di Pulau Santa Cruz merupakan salah satu contoh jelas pemilihan berarah semasa tempoh kemarau yang teruk dan berpanjangan. Pengurangan taburan hujan mengubah ketersediaan makanan, khususnya dengan mengurangkan biji benih kecil dan lembut serta menyebabkan kebanyakannya tinggal biji benih yang besar dan keras. Berdasarkan contoh tersebut, ramalkan bagaimana pemilihan berarah beroperasi berdasarkan kesannya terhadap taburan fenotip populasi merentasi beberapa generasi. (8 markah)

End of Question Paper
Kertas Soalan Tamat