

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ 2024

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ (21)

Ημερομηνία και Ώρα εξέτασης: Τρίτη, 25 Ιουνίου 2024

08:00 - 11:00

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑΕΠΤΑ (17) ΣΕΛΙΔΕΣ
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΘΟΥΝ ΚΑΙ ΤΑ ΤΡΙΑ ΜΕΡΗ Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ

Μέρος Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις.

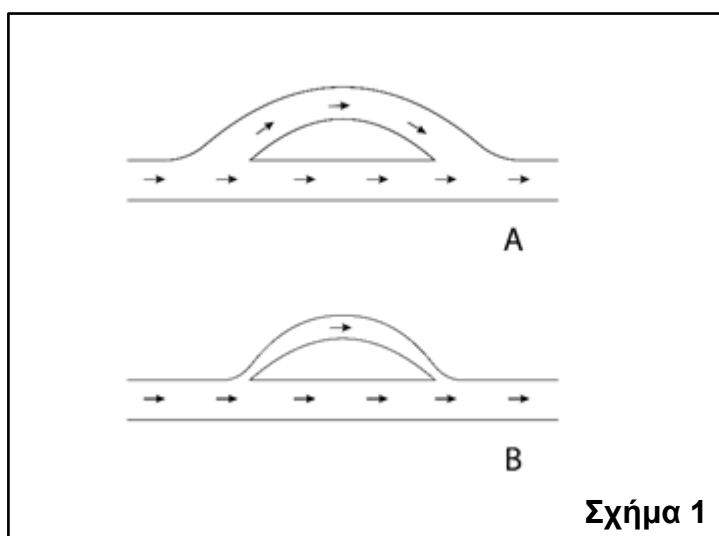
Να απαντήσετε και στις έξι (6) ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με πέντε (5) μονάδες.

Ερώτηση 1 (Μονάδες 5)

Το διάγραμμα Α του Σχήματος 1 παριστάνει τη ροή του αίματος στα αιμοφόρα αγγεία στην επιφάνεια του δέρματος ενός ανθρώπου που βρίσκεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C.

Το διάγραμμα Β του Σχήματος 1 παριστάνει τη ροή του αίματος στα αιμοφόρα αγγεία στην επιφάνεια του δέρματος του ίδιου ατόμου μετά από μεταβολή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.



(α) Να αναφέρετε σε ποια μεταβολή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος (αύξηση ή μείωση) οφείλεται η αλλαγή που φαίνεται στο διάγραμμα Β του **Σχήματος 1** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με **έναν (1)** λόγο.

(μονάδες 2)

(β) Να αναφέρετε **μία (1)** άλλη αντίδραση, εκτός από αυτήν που φαίνεται στο διάγραμμα Β, η οποία θα συμβεί στο σώμα του ίδιου ατόμου, ώστε να αποκατασταθεί η ομοιόσταση και να επανέλθει η θερμοκρασία σώματος στη φυσιολογική της τιμή.

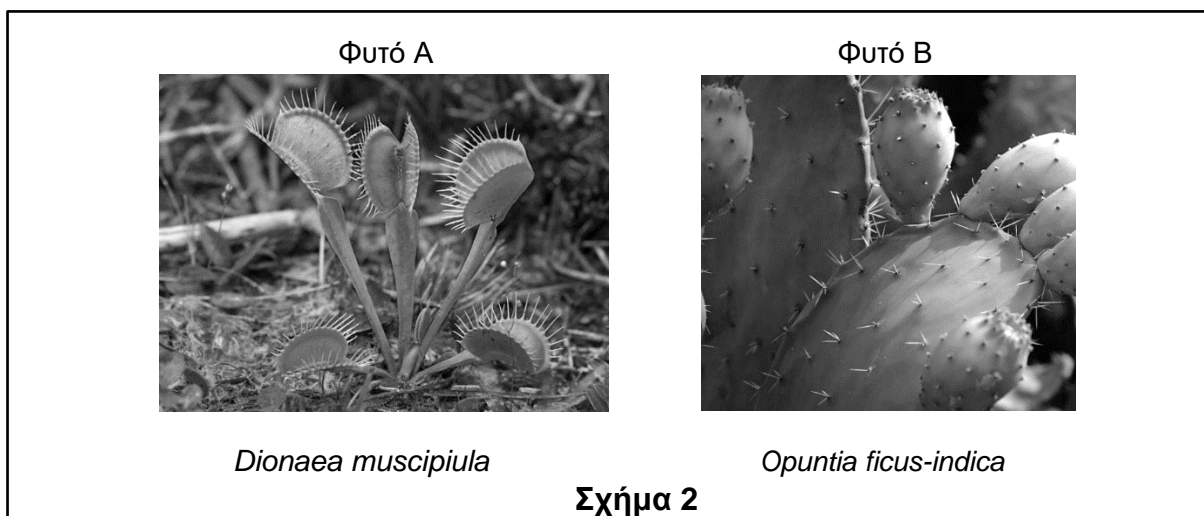
(μονάδα 1)

(γ) Η μεταβολή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος σύμφωνα με τα πιο πάνω δεδομένα, οδηγεί και στην αύξηση της πίεσης του αίματος του ατόμου, οπότε ενεργοποιείται ένας δεύτερος διορθωτικός μηχανισμός. Να ονομάσετε τα συγκεκριμένα βασικά στοιχεία (υποδοχείς, κέντρο ελέγχου και τα δύο εκτελεστικά όργανα) τα οποία περιλαμβάνει αυτός ο διορθωτικός μηχανισμός.

(μονάδες 2)

Ερώτηση 2 (Μονάδες 5)

(α) Το **Σχήμα 2** παρουσιάζει δύο φυτά: το σαρκοφάγο φυτό Διωναία (*Dionaea muscipula*, φυτό Α) και τη φραγκοσουκιά (*Opuntia ficus-indica*, φυτό Β).



Τα φύλλα του σαρκοφάγου φυτού σχηματίζουν δύο λοβούς σαν σιαγόνα, στην επιφάνεια των οποίων υπάρχουν ευαίσθητα τριχίδια που πυροδοτούν την παγίδευση των μικρών ζώων όταν αυτά έρθουν σε επαφή μαζί του.

Η φραγκοσουκιά είναι είδος κάκτου, στον οποίο τα φύλλα έχουν εξελιχθεί σε αγκάθια ως προστατευτικός μηχανισμός.

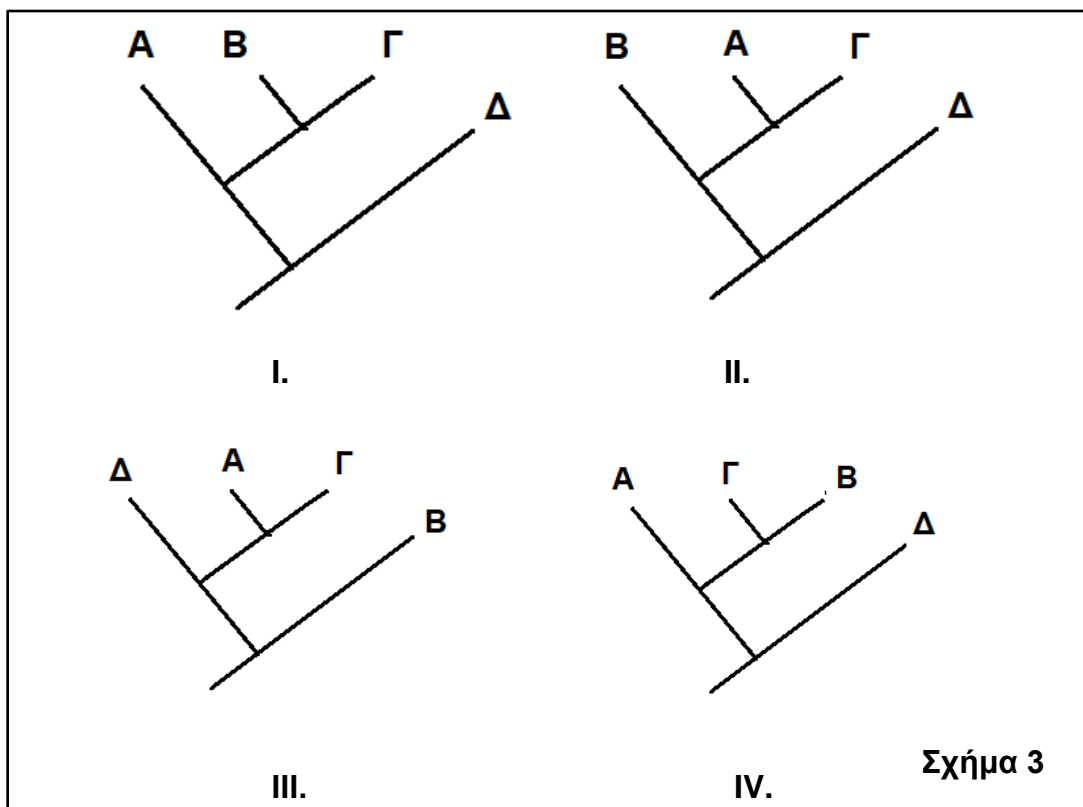
Με βάση τις πιο πάνω πληροφορίες, να χαρακτηρίσετε τα φύλλα των δύο αυτών φυτών ως **ομόλογα** ή **ανάλογα όργανα** και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2)

(β) Στον **Πίνακα 1** δίνονται αλληλουχίες DNA για το ίδιο τμήμα ενός γονιδίου για τέσσερα διαφορετικά είδη οργανισμών Α μέχρι Δ. Βασισμένοι σε αυτές τις αλληλουχίες DNA, να επιλέξετε από το **Σχήμα 3**, το κλαδόγραμμα το οποίο αναπαριστά ορθά την σχέση μεταξύ των τεσσάρων ειδών και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

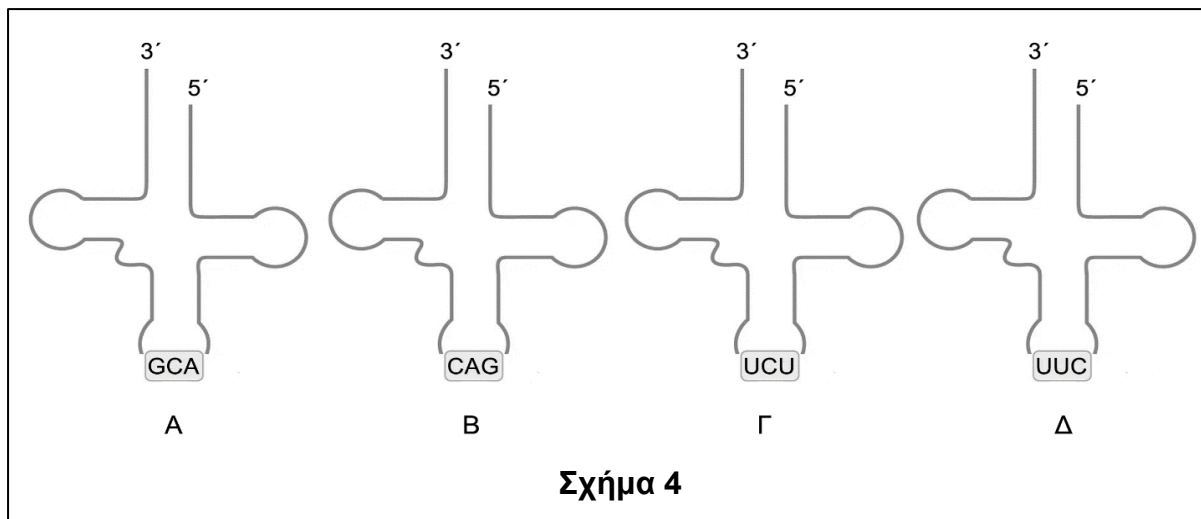
(μονάδες 3)

Πίνακας 1	
Είδη	Αλληλουχία DNA
A	A A C T A C C G C C A T
B	T A T T G C C G C G A T
Γ	A A C T A G C G C C A T
Δ	T T C C A T T C C A A A



Ερώτηση 3 (Μονάδες 5)

(α) Το Σχήμα 4 δείχνει τέσσερα διαφορετικά μόρια tRNA A μέχρι Δ.



i. Να καθορίσετε το αμινοξύ το οποίο μεταφέρεται από κάθε ένα από τα μόρια tRNA του Σχήματος 4, χρησιμοποιώντας τον Πίνακα 2. (μονάδες 2)

Πίνακας 2 (Γενετικός κώδικας mRNA)									
1 ^η Βάση	2 ^η Βάση								3 ^η Βάση
	U		C		A		G		
U	UUU	Φαινυλαλανίνη	UCU	Σερίνη	UAU	Τυροσίνη	UGU	Κυστεΐνη	U
	UUC	Φαινυλαλανίνη	UCC	Σερίνη	UAC	Τυροσίνη	UGC	Κυστεΐνη	C
	UUA	Λευκίνη	UCA	Σερίνη	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	Λευκίνη	UCG	Σερίνη	UAG	STOP	UGG	Τρυπτοφάνη	G
C	CUU	Λευκίνη	CCU	Προλίνη	CAU	Ιστιδίνη	CGU	Αργινίνη	U
	CUC	Λευκίνη	CCC	Προλίνη	CAC	Ιστιδίνη	CGC	Αργινίνη	C
	CUA	Λευκίνη	CCA	Προλίνη	CAA	Γλουταμίνη	CGA	Αργινίνη	A
	CUG	Λευκίνη	CCG	Προλίνη	CAG	Γλουταμίνη	CGG	Αργινίνη	G
A	AUU	Ισολευκίνη	ACU	Θρεονίνη	AAU	Ασπαραγίνη	AGU	Σερίνη	U
	AUC	Ισολευκίνη	ACC	Θρεονίνη	AAC	Ασπαραγίνη	AGC	Σερίνη	C
	AUA	Ισολευκίνη	ACA	Θρεονίνη	AAA	Λυσίνη	AGA	Αργινίνη	A
	AUG	Μεθειονίνη-START	ACG	Θρεονίνη	AAG	Λυσίνη	AGG	Αργινίνη	G
G	GUU	Βαλίνη	GCU	Αλανίνη	GAU	Ασπαρτικό	GGU	Γλυκίνη	U
	GUC	Βαλίνη	GCC	Αλανίνη	GAC	Ασπαρτικό	GGC	Γλυκίνη	C
	GUA	Βαλίνη	GCA	Αλανίνη	GAA	Γλουταμινικό	GGA	Γλυκίνη	A
	GUG	Βαλίνη	GCG	Αλανίνη	GAG	Γλουταμινικό	GGG	Γλυκίνη	G

ii. Να αναφέρετε **ένα (1)** χαρακτηριστικό του γενετικού κώδικα το οποίο προκύπτει από τη συμμετοχή των τεσσάρων μορίων tRNA του Σχήματος 4 στη διαδικασία της πρωτεϊνοσύνθεσης.

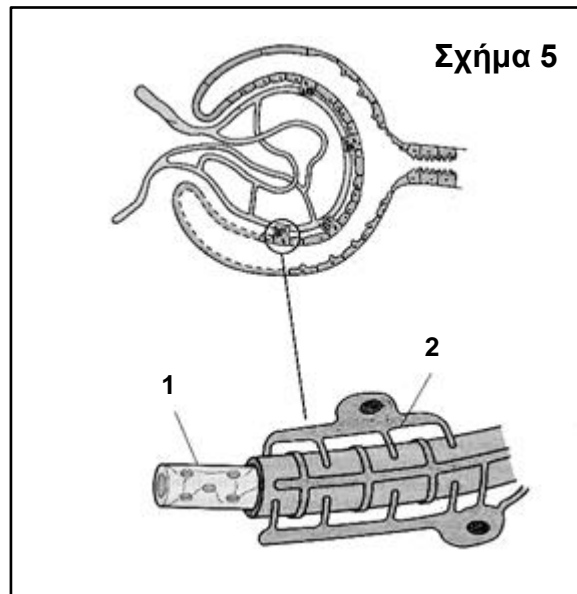
(μονάδα 1)

(β) Να περιγράψετε το στάδιο της λήξης της πρωτεϊνοσύνθεσης.

(μονάδες 2)

Ερώτηση 4 (Μονάδες 5)

(α) Το **Σχήμα 5** παριστάνει το Μαλπιγγειανό σωμάτιο του νεφρώνα.



i. Να ονομάσετε τις ενδείξεις 1 και 2 του **Σχήματος 5**. (μονάδα 1)

ii. Να αναφέρετε πώς συμβάλλουν οι ενδείξεις 1 και 2 του **Σχήματος 5** στη λειτουργία της υπερδιήθησης, η οποία επιτελείται στο Μαλπιγγειανό σωμάτιο.

(μονάδα 1)

(β) Ο **Πίνακας 3** δείχνει ενδεικτικές τιμές συγκεντρώσεων διαφόρων συστατικών σε τρία διαφορετικά υγρά Α μέχρι Γ του σώματός μας.

Πίνακας 3			
Συστατικά	Συγκέντρωση συστατικών (επί τοις εκατό %)		
	Υγρό Α	Υγρό Β	Υγρό Γ
Πρωτεΐνες	0	7	0
Γλυκόζη	0	0,1	0,1
Αμινοξέα	0	0,05	0,05
Ουρία	2	0,03	0,03

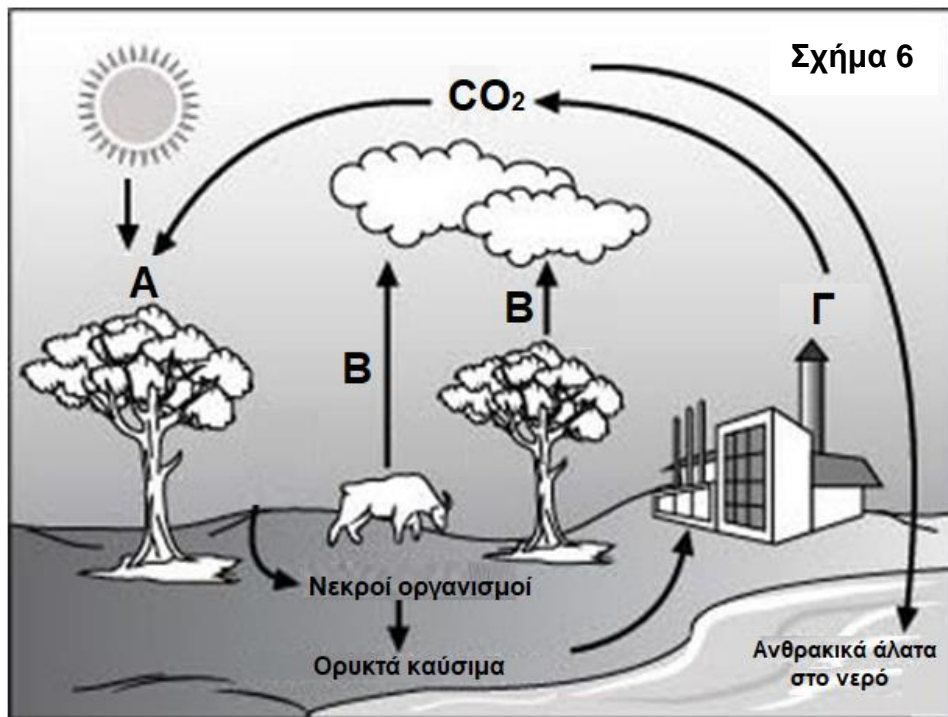
Με βάση τον **Πίνακα 3**, να γράψετε ποιο από τα υγρά Α μέχρι Γ αντιπροσωπεύει τη σύσταση του πρόουρου στην ουροφόρο κοιλότητα. Να δικαιολογήσετε με **δύο (2)** επιχειρήματα, τους λόγους που απορρίψατε τα άλλα δύο υγρά.

(μονάδες 3)

Ερώτηση 5 (Μονάδες 5)

Οι επαναλαμβανόμενες κυκλικές πορείες των χημικών στοιχείων στα οικοσυστήματα χαρακτηρίζονται ως βιογεωχημικοί κύκλοι, διότι διεκπεραιώνονται με τη συμμετοχή βιολογικών, γεωλογικών και χημικών διαδικασιών.

Στο **Σχήμα 6** παρουσιάζεται τμήμα του βιογεωχημικού κύκλου του άνθρακα.



(α) Να ονομάσετε τις βιολογικές διαδικασίες A και B.

(μονάδα 1)

(β) Να εξηγήσετε τον τρόπο με τον οποίο η βιολογική διαδικασία B συμμετέχει στον βιογεωχημικό κύκλο του άνθρακα.

(μονάδες 2)

(γ) Το σημείο Γ του **Σχήματος 6** υποδηλώνει μία παρέμβαση του ανθρώπου στον κύκλο του άνθρακα.

i. Να ονομάσετε το φαινόμενο το οποίο επηρεάζεται άμεσα από την πιο πάνω ανθρώπινη παρέμβαση στον κύκλο του άνθρακα.

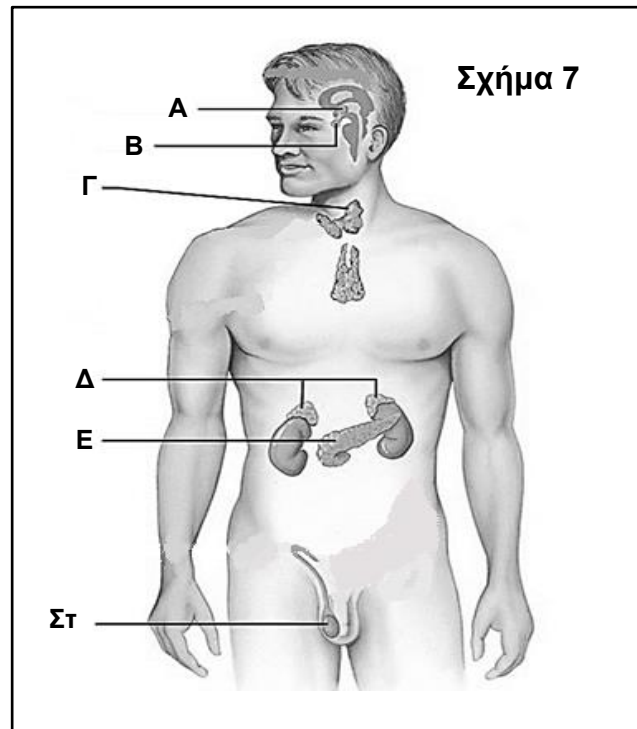
(μονάδα 1)

ii. Να αναφέρετε **μία (1)** περιβαλλοντική επίπτωση της έντασης του φαινομένου το οποίο σχετίζεται με την ανθρώπινη παρέμβαση (σημείο Γ) στον κύκλο του άνθρακα.

(μονάδα 1)

Ερώτηση 6 (Μονάδες 5)

(α) Το Σχήμα 7 δείχνει τους κύριους αδένες με ενδοκρινή λειτουργία Α μέχρι Στ στον άνθρωπο.



i. Από τους αδένες Α μέχρι Στ, να γράψετε το γράμμα με το οποίο συμβολίζεται ένας (1) αδένας, ο οποίος παράγει και εκκρίνει στεροειδείς ορμόνες. Να ονομάσετε τον συγκεκριμένο αδένα. (μονάδα 1)

ii. Από τους αδένες Α μέχρι Στ, να γράψετε το γράμμα με το οποίο συμβολίζεται ο αδένας, ο οποίος όταν υπολειτουργεί μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση άποιου διαβήτη. Να ονομάσετε τον αδένα αυτόν. (μονάδα 1)

(β) Οι νευροδιαβιβαστές και οι ορμόνες είναι χημικές ουσίες–μηνύματα, που έχουν ρυθμιστικό ρόλο στη λειτουργία του οργανισμού. Να αντιγράψετε τον Πίνακα 4 στο τετράδιο απαντήσεών σας και να συμπληρώσετε τις διαφορές μεταξύ νευροδιαβιβαστών και ορμονών, όσον αφορά στα χαρακτηριστικά 1, 2 και 3.

Πίνακας 4		
Χαρακτηριστικό	Νευροδιαβιβαστές	Ορμόνες
1. Τόπος παραγωγής της χημικής ουσίας		
2. Κύτταρα στα οποία δρουν		
3. Αποτέλεσμα της δράσης του μηνύματος		

(μονάδες 3)

ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Α΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Β΄

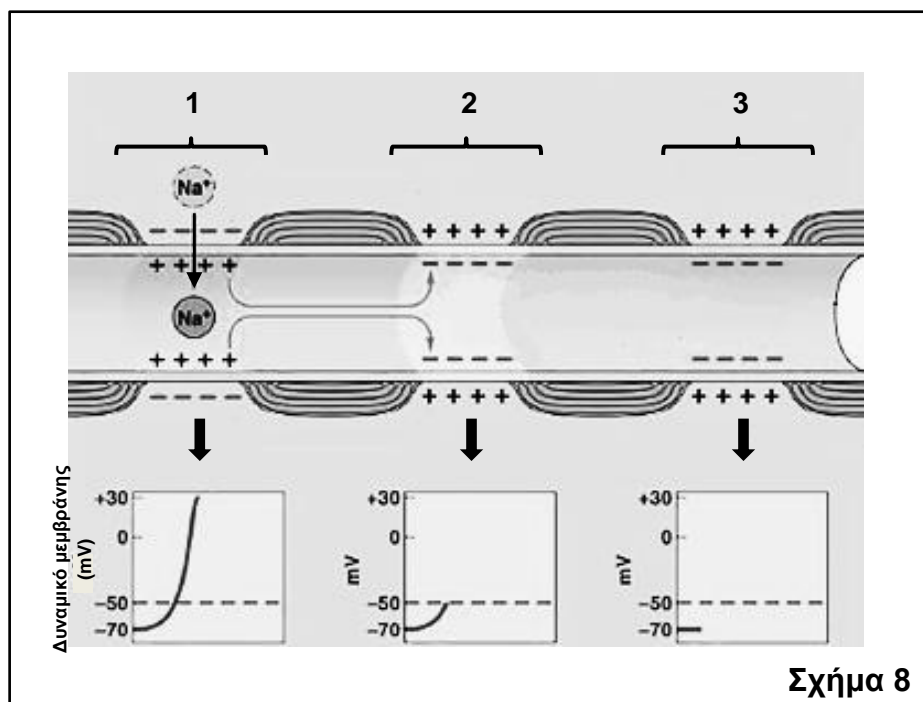
Μέρος Β΄: Αποτελείται από τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και στις τέσσερις (4) ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δέκα (10) μονάδες.

Ερώτηση 7 (Μονάδες 10)

(α) Το **Σχήμα 8** παρουσιάζει την αγωγή μίας νευρικής ώσης κατά μήκος ενός εμμέλου νευράξονα.



Σχήμα 8

i. Να ονομάσετε τη φάση του δυναμικού της μεμβράνης στα σημεία 1 και 2.

(μονάδα 1)

ii. Να αναφέρετε **έναν** (1) παράγοντα ο οποίος διαμορφώνει το δυναμικό της μεμβράνης:

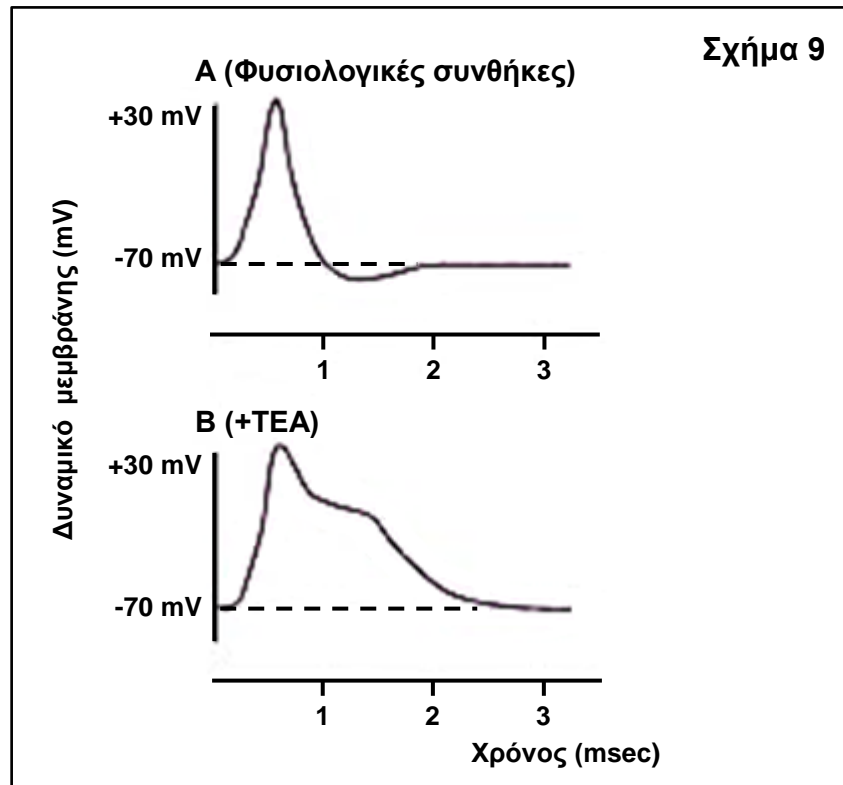
- στο σημείο 2.
- στο σημείο 3.

(μονάδες 2)

iii. Η νευρική ώση στον νευράξονα του **Σχήματος 8** «πηδά» από κενό σε κενό αποφεύγοντας το μονωμένο μέρος του νευράξονα. Να περιγράψετε την αγωγή της νευρικής ώσης από το σημείο 1 στο σημείο 2 του νευράξονα.

(μονάδες 3)

(β) Το **Σχήμα 9** παρουσιάζει τη δημιουργία νευρικής ώσης σε έναν νευράξονα σε δύο περιπτώσεις, Α και Β: σε φυσιολογικές συνθήκες (Α) και μετά από την επίδραση μίας χημικής ουσίας (Β). Η χημική ουσία (TEA) στην περίπτωση Β, έχει την ιδιότητα να μπλοκάρει συγκεκριμένα κανάλια ιόντων, τα οποία διαθέτουν πύλες και βρίσκονται κατά μήκος του νευράξονα, επηρεάζοντας τη διαπερατότητά τους.



i. Να γράψετε ποια από τα κανάλια ιόντων τα οποία διαθέτουν πύλες, τα κανάλια Na^+ ή τα κανάλια K^+ , επηρεάζονται από τη χημική ουσία στην περίπτωση Β του **Σχήματος 9**. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας, γράφοντας **ένα (1)** επιχειρήμα με βάση το **Σχήμα 9**.

(μονάδες 2)

ii. Αν το επόμενο υπερκατώφλιο ερέθισμα φτάσει στον νευράξονα στα 2 msec, να αναφέρετε, με βάση τα δεδομένα του **Σχήματος 9**, αν θα δημιουργηθεί μία νέα νευρική ώση:

- στην περίπτωση Α.
- στην περίπτωση Β.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για την περίπτωση Β.

(μονάδες 2)

Ερώτηση 8 (Μονάδες 10)

(α) Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι πριν από εκατομμύρια χρόνια κάποια χερσαία ιγκουάνα που κατοικούσαν στην ξηρά, είχαν παρασυρθεί στη θάλασσα πάνω σε κορμούς ή άλλα συντρίμμια και τελικά έφτασαν στα νησιά Γκαλαπάγκος. Μέχρι τότε δεν υπήρχαν ιγκουάνα στα νησιά Γκαλαπάγκος. Από αυτά, δημιουργήθηκε ένα νέο είδος θαλάσσιων ιγκουάνα.

i. Να περιγράψετε τη διαδικασία της αλλοπάτριας ειδογένεσης από την οποία δημιουργήθηκε το νέο είδος θαλάσσιων ιγκουάνα.

(μονάδες 4)

ii. Σήμερα υπάρχουν διάφορα είδη ιγκουάνα. Να αναφέρετε **ένα (1)** κριτήριο με βάση τον φυλογενετικό ορισμό του είδους, με το οποίο οι επιστήμονες κατατάσσουν τα ιγκουάνα σε διαφορετικά είδη.

(μονάδα 1)

(β) Ένα άρθρο σε επιστημονικό περιοδικό αναφέρει τα ακόλουθα:

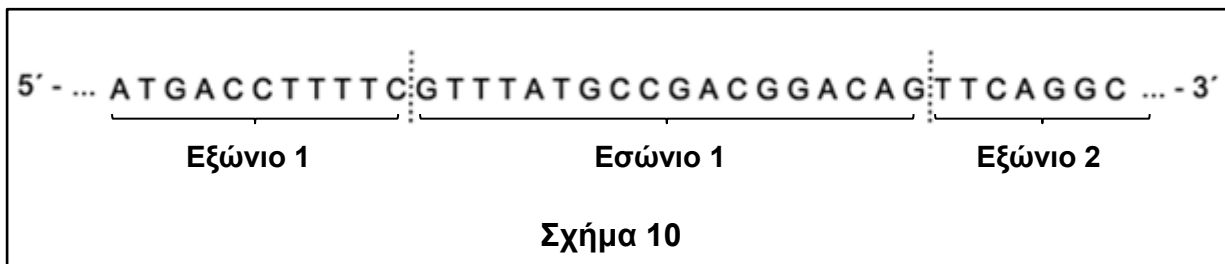
Το 1915 στο Μαλπέκ Μπέι του Καναδά οι ψαράδες στρειδιών παρατήρησαν μερικά στρείδια με φουσκάλες γεμάτες πύον. Μέχρι το 1922 οι περισσότερες αποικίες στρειδιών σχεδόν εξαφανίστηκαν από αυτήν την ασθένεια. Από το 1940 ο πληθυσμός των στρειδιών αυξήθηκε και πλέον υπερτερούν τα στρείδια τα οποία είναι ανθεκτικά στην ασθένεια.

Να εξηγήσετε, με βάση τον μηχανισμό της φυσικής επιλογής, τον τρόπο με τον οποίο αυξήθηκε ο πληθυσμός των ανθεκτικών στρειδιών.

(μονάδες 5)

Ερώτηση 9 (Μονάδες 10)

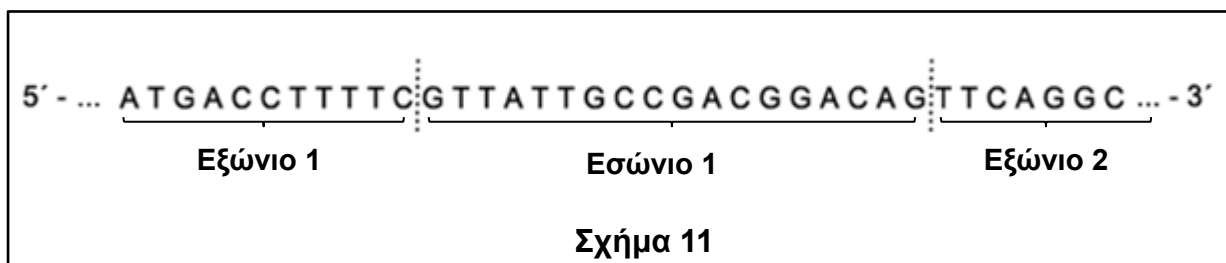
(α) Στο **Σχήμα 10** φαίνεται η μη μεταγραφόμενη αλυσίδα του αρχικού τμήματος ενός γονιδίου Ψ.



i. Να γράψετε την αλληλουχία του ώριμου mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του τμήματος του γονιδίου του **Σχήματος 10** και να προσδιορίσετε την κατεύθυνσή του. (μονάδες 2)

ii. Να αναφέρετε τον αριθμό των αμινοξέων που θα περιέχει η πρωτεϊνική αλυσίδα η οποία κωδικοποιείται από το τμήμα του γονιδίου που φαίνεται στο **Σχήμα 10**, λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν υπάρχει κωδικίο λήξης σε αυτό το τμήμα. (μονάδα 1)

iii. Το **Σχήμα 11** παρουσιάζει το αντίστοιχο αρχικό τμήμα του γονιδίου Ψ, το οποίο όμως έχει υποστεί μία μετάλλαξη.



1. Να ονομάσετε τον τύπο της μετάλλαξης που φαίνεται στο **Σχήμα 11**. (μονάδα 1)

2. Να αναφέρετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της μετάλλαξης που φαίνεται στο **Σχήμα 11** στην πρωτεϊνική αλυσίδα, η οποία κωδικοποιείται από το γονίδιο Ψ. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας γράφοντας **έναν (1) λόγο**. (μονάδες 2)

(β) Στον **Πίνακα 5** παρουσιάζεται ο αριθμός επαναλήψεων για πέντε πολυμορφικούς δείκτες (STRs) 1 μέχρι 5, τεσσάρων διαφορετικών ατόμων Α μέχρι Δ.

Τα άτομα αυτά είναι: μία γυναίκα, ένας άντρας, το βιολογικό τους παιδί και το βιολογικό παιδί της γυναίκας από προηγούμενο γάμο. Το άτομο Δ είναι το βιολογικό παιδί της γυναίκας από προηγούμενο γάμο.

Πίνακας 5									
		Άτομο Α	Άτομο Β	Άτομο Γ	Άτομο Δ				
Πολυμορφικός Δείκτης (STR)		Αριθμός επαναλήψεων		Αριθμός επαναλήψεων		Αριθμός επαναλήψεων			
1.	D16S539	9	9	9	9	14	14		
2.	D22S1045	11	13	11	15	12	13	10	12
3.	TPOX	8	10	8	13	10	10	8	10
4.	D3S1358	18	18	17	18	14	18	14	16
5.	FGA	21	23	21	24	22	23	22	22

Αφού μελετήσετε τα δεδομένα του **Πίνακα 5**, να γράψετε ποιο από τα άτομα Α μέχρι Γ αντιστοιχεί:

- i. στο βιολογικό παιδί του άντρα και της γυναίκας.
- ii. στον άντρα.

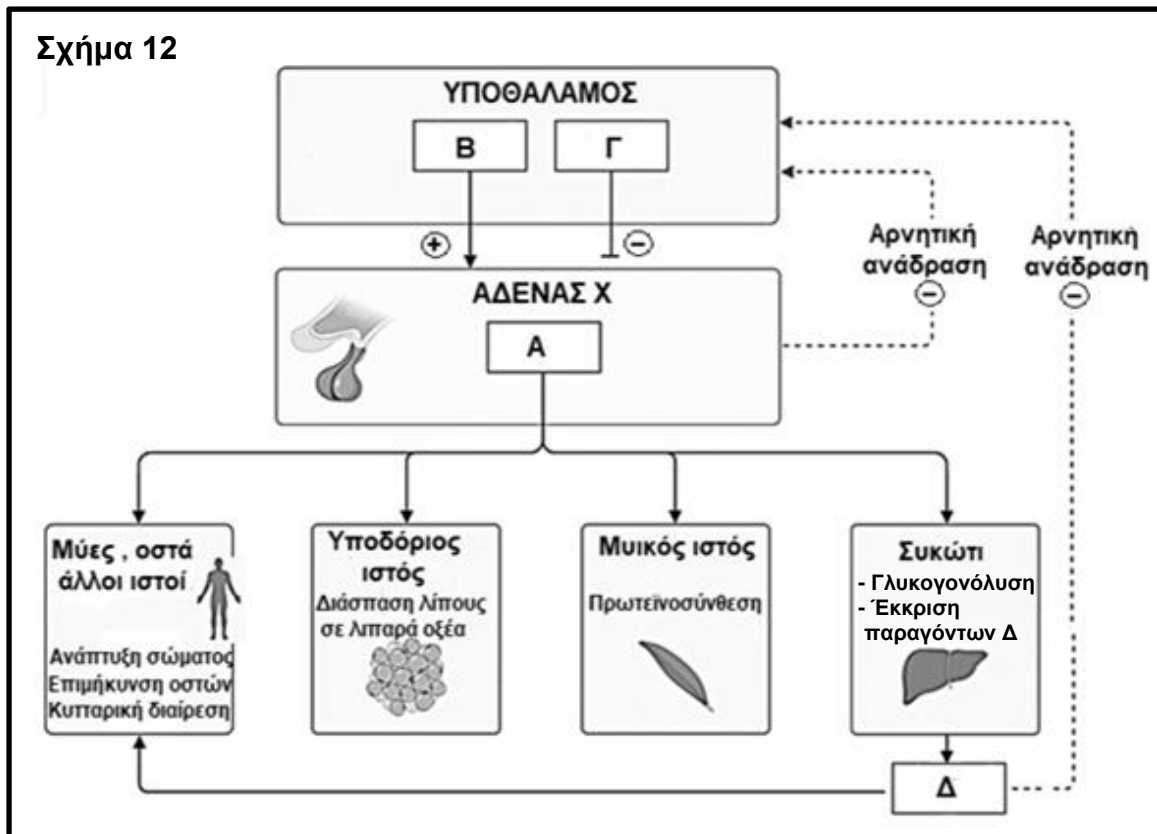
(μονάδες 2)

(γ) Με βάση την εργαστηριακή άσκηση για τη δημιουργία γενετικών αποτυπωμάτων, να ονομάσετε με την ορθή σειρά τα **τέσσερα (4)** στάδια τα οποία θα πρέπει να ακολουθήσουν οι Βιολόγοι ώστε να δημιουργήσουν το γενετικό προφίλ ενός ατόμου.

(μονάδες 2)

Ερώτηση 10 (Μονάδες 10)

Το **Σχήμα 12** δείχνει μέρος του μηχανισμού ρύθμισης της έκκρισης και της δράσης της ορμόνης Α.



(α) i. Να ονομάσετε τον αδένα Χ και την ορμόνη Α. (μονάδα 1)

ii. Η ορμόνη Α αποτελείται μόνο από μία πολυπεπτιδική αλυσίδα, την οποία συνθέτουν 191 αμινοξέα. Να ονομάσετε την κατηγορία ορμονών στην οποία ανήκει η ορμόνη Α, με βάση τη χημική της σύσταση. (μονάδα 1)

(β) Να ονομάσετε τον παράγοντα Β και τους παράγοντες Δ. (μονάδα 1)

(γ) Με τη βοήθεια του **Σχήματος 12**, να γράψετε τον ρόλο του παράγοντα Β και τον ρόλο του παράγοντα Γ, οι οποίοι εκκρίνονται από νευροεκκριτικά κύτταρα του υποθαλάμου. (μονάδες 2)

(δ) Η συγκέντρωση των παραγόντων Δ στο αίμα διατηρείται σε φυσιολογικά όρια τιμών, τα οποία εξαρτώνται από την ηλικία του ατόμου αλλά και από άλλους παράγοντες.

Με βάση το **Σχήμα 12**, να περιγράψετε τον μηχανισμό ρύθμισης της συγκέντρωσης των παραγόντων Δ στο αίμα, στην περίπτωση που η συγκέντρωσή τους μειωθεί κάτω από τα φυσιολογικά όρια.

(μονάδες 3)

(ε) Η ορμόνη Α και η ινσουλίνη εκδηλώνουν ανταγωνιστική δράση. Με βάση τα δεδομένα του **Σχήματος 12** για τη δράση της ορμόνης Α και τις γνώσεις σας για τη δράση της ινσουλίνης, να γράψετε **ένα (1)** παράδειγμα ανταγωνιστικής δράσης της ορμόνης Α και της ινσουλίνης, σε κοινά κύτταρα-στόχους. (μονάδες 2)

**ΤΕΛΟΣ ΜΕΡΟΥΣ Β΄
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΜΕΡΟΣ Γ΄**

Μέρος Γ΄: Αποτελείται από δύο (2) ερωτήσεις.

Να απαντήσετε και στις δύο (2) ερωτήσεις.

Η κάθε ερώτηση βαθμολογείται με δεκαπέντε (15) μονάδες.

Ερώτηση 11 (Μονάδες 15)

(α) Ο **Πίνακας 6** περιέχει πληροφορίες σχετικά με κύτταρα τα οποία συμμετέχουν στην άμυνα του οργανισμού. Αφού μεταφέρετε τον **Πίνακα 6** στο τετράδιο απαντήσεών σας, να τον συμπληρώσετε κατάλληλα βάζοντας \checkmark σε όλες τις περιπτώσεις όπου ισχύει η δήλωση.

(Μόνο οι πλήρως ορθά συμπληρωμένες σειρές θα βαθμολογούνται ως ορθές.)

Πίνακας 6			
Δήλωση	Μακροφάγα	Βοηθητικά Τ-λεμφοκύτταρα	Β-λεμφοκύτταρα
1. Συμμετέχουν μόνο στην ειδική άμυνα			
2. Διαφοροποιούνται στον θύμο αδένα			
3. Ενεργοποιούνται κατά το 1^ο στάδιο της ανοσοβιολογικής απόκρισης			

(μονάδες 3)

(β) Ένα άρθρο των *New York Times* το 1981, ανέφερε ότι δεκάδες νεαρά υγιή άτομα παρουσίαζαν ξαφνικά ένα πολύ σπάνιο είδος καρκίνου, ο οποίος επιδεινωνόταν ταχύτατα και κατέληγε σε θάνατο. Μετά από έρευνες, αποδείχθηκε ότι τα άτομα αυτά έπασχαν από το Σύνδρομο της Επίκτητης Ανοσοβιολογικής Ανεπάρκειας (AIDS), το οποίο οφείλεται στον ρετροϊό HIV.

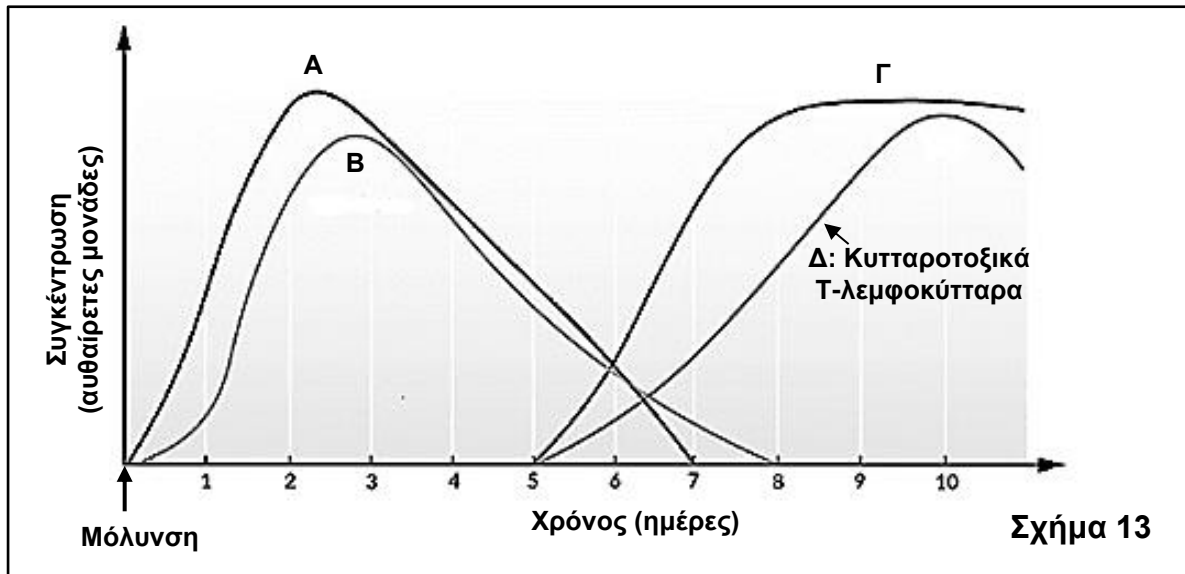
i. Να ονομάσετε το ένζυμο το οποίο είναι υπεύθυνο:

1. για τη μετατροπή του RNA του ιού HIV σε DNA.
2. για τη μεταγραφή του DNA του ιού σε RNA.

(μονάδα 1)

ii. Να αναφέρετε **μία (1)** γενετική πληροφορία την οποία περιέχει το γενετικό υλικό RNA του ιού HIV. (μονάδα 1)

(γ) Ένα άτομο Χ μολύνεται από έναν ιό, ο οποίος προσβάλλει το αναπνευστικό σύστημα. Το **Σχήμα 13** παρουσιάζει τέσσερις καμπύλες Α μέχρι Δ, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τη συγκέντρωση των αντιγόνων, των αντισωμάτων, των ιντερφερονών και των κυτταροτοξικών Τ-λεμφοκυττάρων, κατά την ανοσοβιολογική απόκριση που συμβαίνει στον οργανισμό του ατόμου Χ.



i. Να γράψετε ποια από τις καμπύλες Α μέχρι Γ του **Σχήματος 13**, αντιστοιχεί:

1. στα αντιγόνα.
2. στα αντισώματα.
3. στις ιντερφερόνες.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας αναφορικά με τα αντισώματα και τις ιντερφερόνες με **ένα (1)** επιχειρήμα, συγκρίνοντας τις δύο αντίστοιχες καμπύλες του **Σχήματος 13**.

(μονάδες 4)

ii. Να γράψετε αν η ανοσοβιολογική απόκριση που απεικονίζεται στο **Σχήμα 13** είναι πρωτογενής ή δευτερογενής. Με βάση το **Σχήμα 13**, να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με **ένα (1)** επιχειρήμα.

(μονάδες 1,5)

iii. Με βάση το **Σχήμα 13**, να εξηγήσετε με **έναν (1)** λόγο, γιατί το άτομο Χ δεν μπορεί να είναι ασθενής του AIDS σε στάδιο όπου εκδηλώνεται η τυπική συμπτωματολογία της ασθένειας του AIDS (π.χ. έντονες λοιμώξεις).

(μονάδες 1,5)

(δ) Να αναφέρετε **ένα (1)** αποτέλεσμα της δράσης:

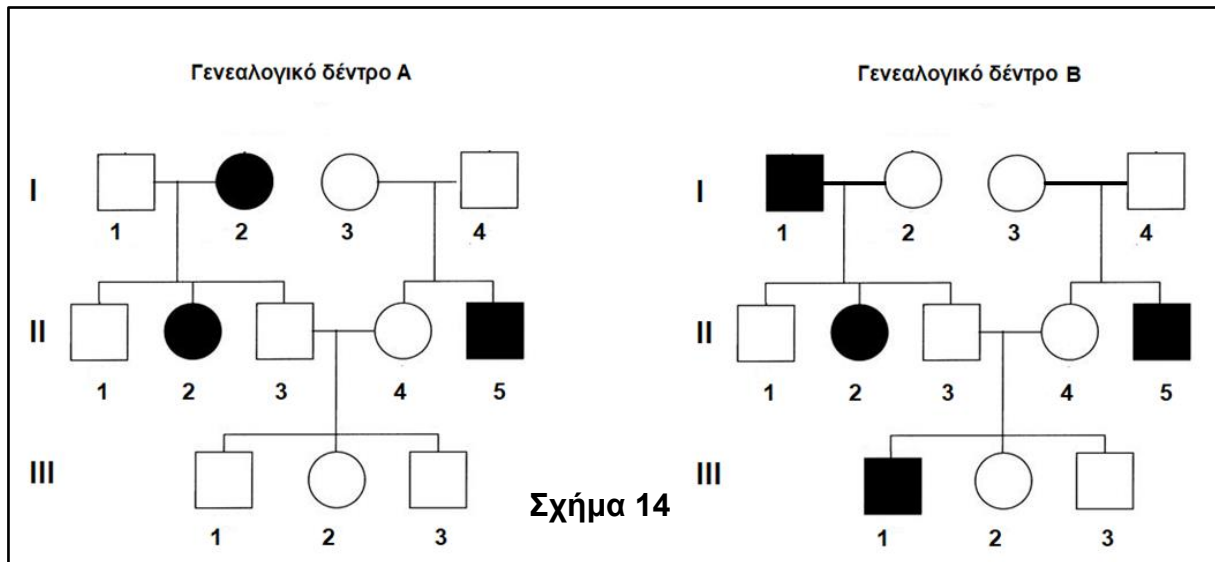
- i. των αντισωμάτων.
- ii. των ιντερφερονών.

(μονάδες 2)

(ε) Οι ιντερφερόνες δρουν ως αυτοκρινή και ως παρακρινή χημικά μηνύματα. Να εξηγήσετε γιατί οι ιντερφερόνες δρουν ως παρακρινή χημικά μηνύματα. (μονάδα 1)

Ερώτηση 12 (Μονάδες 15)

(α) Το Σχήμα 14 παρουσιάζει δύο γενεαλογικά δέντρα A και B. Το γενεαλογικό δέντρο A απεικονίζει την κληρονομία της β-θαλασσαιμίας σε μία συγκεκριμένη οικογένεια. Το γενεαλογικό δέντρο B απεικονίζει την κληρονομία της ασθένειας της αιμορροφιλίας στα ίδια άτομα της ίδιας οικογένειας.



i. Να καθορίσετε τους γονότυπους των ατόμων **I3**, **I4** και **II5** που παρουσιάζονται στα γενεαλογικά δέντρα του Σχήματος 14. Ο κάθε γονότυπος θα πρέπει να περιλαμβάνει τα αλληλόμορφα γονίδια τόσο για τη β-θαλασσαιμία όσο και για την αιμορροφιλία. Να συμβολίσετε τα αλληλόμορφα γονίδια τα οποία είναι υπεύθυνα για τη β-θαλασσαιμία με τα γράμματα B ή β και τα αλληλόμορφα γονίδια τα οποία είναι υπεύθυνα για την αιμορροφιλία με τα γράμματα A ή α.

(μονάδες 3)

ii. Η γυναίκα **III2**, η οποία δεν φέρει το παθολογικό γονίδιο για την αιμορροφιλία, παντρεύεται με έναν άντρα **Z**, ο οποίος είναι υγιής για τη β-θαλασσαιμία και για την αιμορροφιλία. Μαζί αποκτούν ένα αγόρι, το οποίο πάσχει από β-θαλασσαιμία.

Να κάνετε τη διασταύρωση διυβριδισμού μεταξύ των ατόμων **III2** και **Z** για τη β-θαλασσαιμία και την αιμορροφιλία, χρησιμοποιώντας το ορθογώνιο του Punnett. Θα πρέπει να καταγραφούν:

- Οι γονότυποι των γονέων (άτομα **III2** και **Z**)
 - Οι γαμέτες των γονέων (άτομα **III2** και **Z**)
 - Οι γονότυποι όλων των πιθανών απογόνων
 - Η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων και για τους δύο χαρακτήρες.
- (μονάδες 7)

(β) Σε ένα είδος εντόμου, οι κεραίες είναι είτε μεγάλες είτε μικρές και το χρώμα των ματιών είναι είτε κόκκινο είτε άσπρο. Τα γονίδια τα οποία είναι υπεύθυνα για τα πιο πάνω χαρακτηριστικά (μέγεθος κεραιών και χρώμα ματιών) βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωματοσωμάτων. Το συγκεκριμένο είδος εντόμου είναι διπλοειδής ευκαρυωτικός οργανισμός. Να θεωρήσετε ότι το φύλο στο έντομο αυτό καθορίζεται όπως στον άνθρωπο.

Διασταυρώνεται ένα έντομο με μικρές κεραίες και άσπρα μάτια με ένα έντομο του ίδιου είδους με μεγάλες κεραίες και κόκκινα μάτια και προκύπτουν οι εξής απόγονοι:

151 θηλυκά με μικρές κεραίες και κόκκινα μάτια

149 αρσενικά με μικρές κεραίες και άσπρα μάτια

i. Να γράψετε για κάθε ένα από τα δύο χαρακτηριστικά (μέγεθος κεραιών και χρώμα ματιών), αν κληρονομείται με αυτοσωματικό ή με φυλοσύνδετο τρόπο κληρονομικότητας. (μονάδα 1)

ii. Να συμβολίσετε τα αλληλόμορφα γονίδια για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Μέγεθος των κεραιών (μεγάλες και μικρές), με τα γράμματα Δ ή δ.

2. Χρώμα των ματιών (κόκκινα και άσπρα), με τα γράμματα Μ ή μ.

(μονάδες 2)

iii. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των γονέων και των απογόνων.

(μονάδες 2)

ΤΕΛΟΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΟΚΙΜΙΟΥ