

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΩΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΠΑΓΚΥΠΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2013

ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία και Ώρα εξέτασης: Δευτέρα, 20 Μαΐου 2013

07:30 - 10:30

ΤΟ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΟ ΔΟΚΙΜΙΟ ΑΠΟΤΕΛΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΔΕΚΑ (10) ΣΕΛΙΔΕΣ

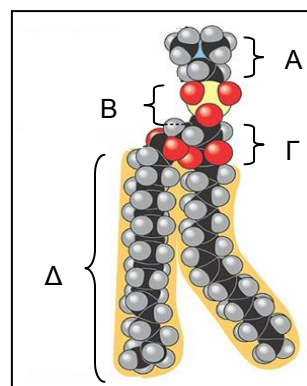
ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α΄: Αποτελείται από έξι (6) ερωτήσεις των πέντε (5) μονάδων η καθεμιά.

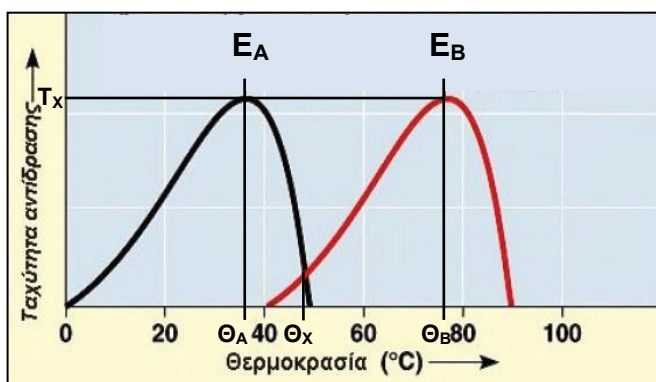
1. Η διπλανή εικόνα παρουσιάζει το μόριο του φωσφορολιπιδίου λεκιθίνη.

α. Να ονομάσετε τα συστατικά μονομερή Α, Β, Γ και Δ τα οποία ενώνονται για να σχηματίσουν το μόριο.  
(μονάδες 2)

β. Να αναφέρετε τρία (3) οργανίδια, του φυτικού ή ζωικού κυττάρου, στη δομή των οποίων συμμετέχουν τα φωσφορολιπίδια.  
(μονάδες 3)



2. Στο διπλανό διάγραμμα παρουσιάζονται δύο (2) γραφικές παραστάσεις  $E_A$  και  $E_B$  που περιγράφουν την επίδραση της θερμοκρασίας στην ταχύτητα αντίδρασης δύο (2) ενζύμων. Το ένα ένζυμο προέρχεται από ανθρώπινο ιστό ενώ το άλλο από βακτήρια που ζουν σε θερμοπηγές.



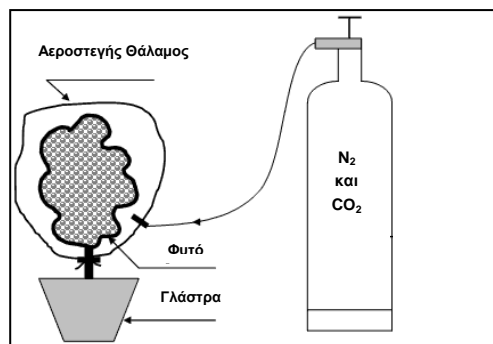
α. Να αναφέρετε ποια γραφική παράσταση, από τις  $E_A$  και  $E_B$ , αντιπροσωπεύει το ανθρώπινο και ποια το βακτηριακό ένζυμο.  
(μονάδα 1)

β. Να αναφέρετε τι αντιπροσωπεύουν οι θερμοκρασίες  $\Theta_A$  και  $\Theta_B$ , καθώς και η ταχύτητα  $T_x$ , στις πιο πάνω γραφικές παραστάσεις.  
(μονάδες 3)

γ. Να εξηγήσετε γιατί στη θερμοκρασία  $\Theta_x$  η ταχύτητα μετατροπής των αντιδρώντων σε προϊόντα, του ενζύμου  $E_B$ , έχει πολύ μικρή τιμή. Να αναφερθείτε στη δομή και λειτουργία του ενεργού κέντρου του ενζύμου  $E_B$ , στη θερμοκρασία  $\Theta_x$ .

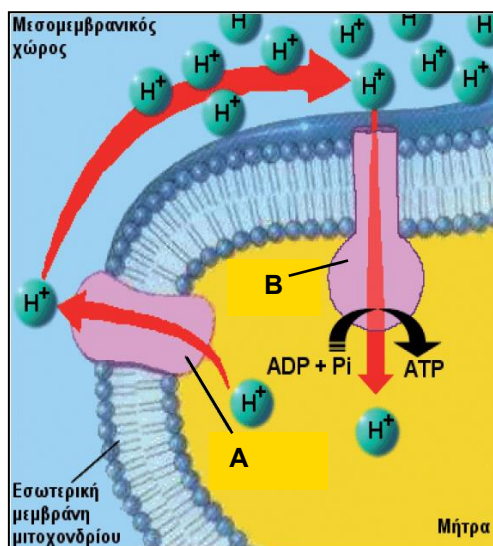
(μονάδα 1)

3. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται ένα φυτό που βρίσκεται μέσα σε διαφανή αεροστεγή κλειστό θάλαμο με ατμόσφαιρα που αποτελείται μόνο από άζωτο ( $N_2$ ), διοξείδιο του άνθρακα ( $CO_2$ ) σε φυσιολογική συγκέντρωση, αλλά όχι οξυγόνο ( $O_2$ ).



Το φυτό φωτίζεται κανονικά και φωτοσυνθέτει έντονα.

Στη διπλανή εικόνα φαίνεται τμήμα τομής μιτοχονδρίου, σε ένα φυτικό κύτταρο της επιφάνειας ενός φύλλου, από το πιο πάνω φυτό.



- α. Να αναφέρετε τι αντιπροσωπεύουν οι δομές A και B στην εσωτερική μεμβράνη του μιτοχονδρίου.

(μονάδα 1)

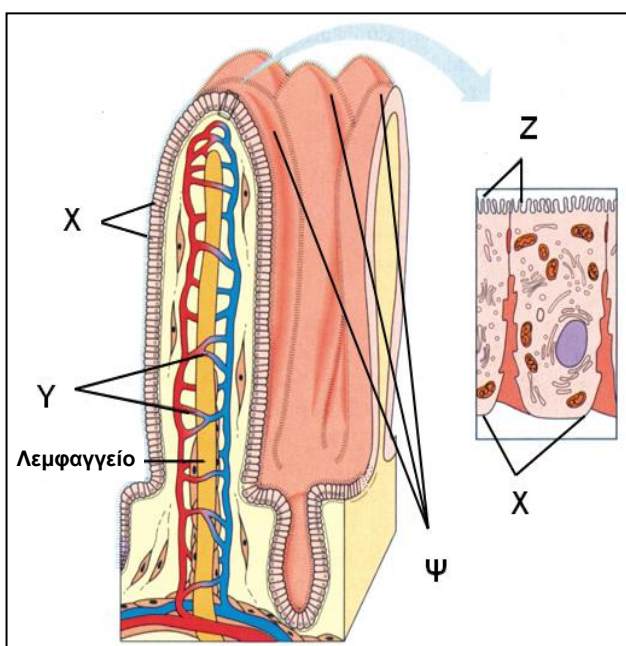
- β. Να αναφέρετε κατά πόσο η κίνηση των πρωτονίων ( $H^+$ ), με τη βοήθεια των δομών A και B, γίνεται παθητικά ή ενεργητικά, δικαιολογώντας, για κάθε περίπτωση, την άποψή σας.

(μονάδες 2)

- γ. Να εξηγήσετε λεπτομερώς, με τη βοήθεια της πιο πάνω εικόνας, γιατί αν σταματήσει η παροχή  $CO_2$  στο φυτό θα σταματήσει και η παραγωγή ATP στη μήτρα του μιτοχονδρίου.

(μονάδες 2)

4. Στο διπλανό σχήμα φαίνεται εγκάρσια τομή ενός τμήματος του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου (με μεγέθυνση στα δεξιά).



- α. Να αναφέρετε κατά σειρά τα υπόλοιπα τρία (3) είδη ιστών (χιτώνων) από τα οποία αποτελείται το τοίχωμα του λεπτού εντέρου ξεκινώντας από τον βλεννογόνο.

(μονάδες 1,5)

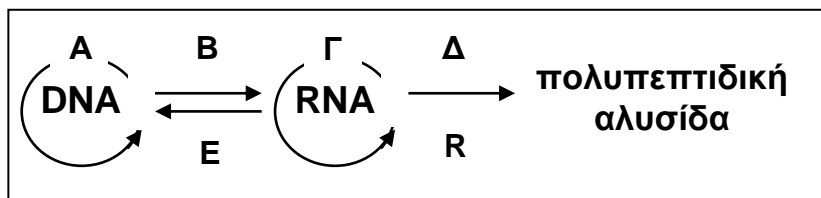
- β. Να ονομάσετε τις δομές που αντιπροσωπεύονται, στο σχήμα, από τα γράμματα Z, X, Ψ και Y.

(μονάδες 2)

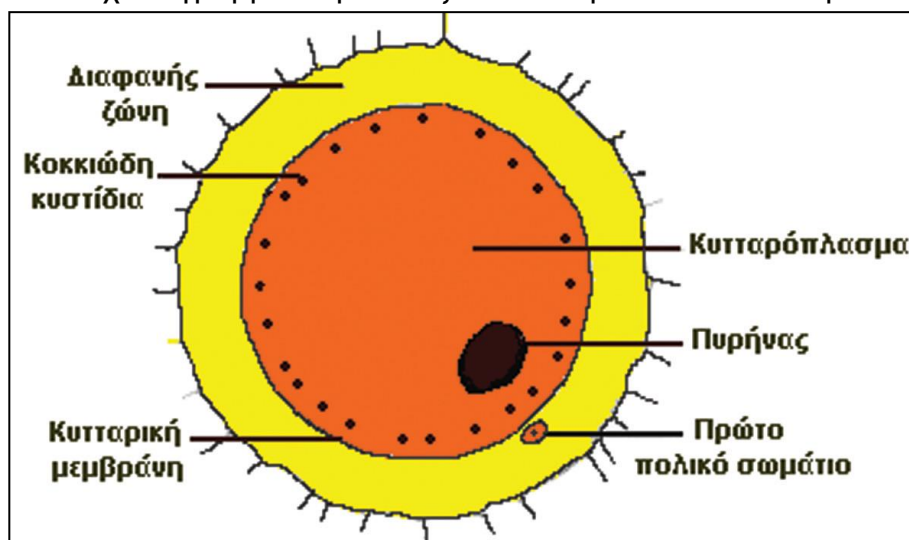
- γ. Να ονομάσετε δύο (2) θρεπτικές οργανικές ουσίες που μεταφέρονται με τη βοήθεια της δομής Y και μία (1) ουσία που μεταφέρεται με τη βοήθεια του λεμφαγγείου.

(μονάδες 1,5)

5. Το παρακάτω σχήμα παρουσιάζει τη σύγχρονη αντίληψη για το «Κεντρικό Δόγμα της Μοριακής Βιολογίας».



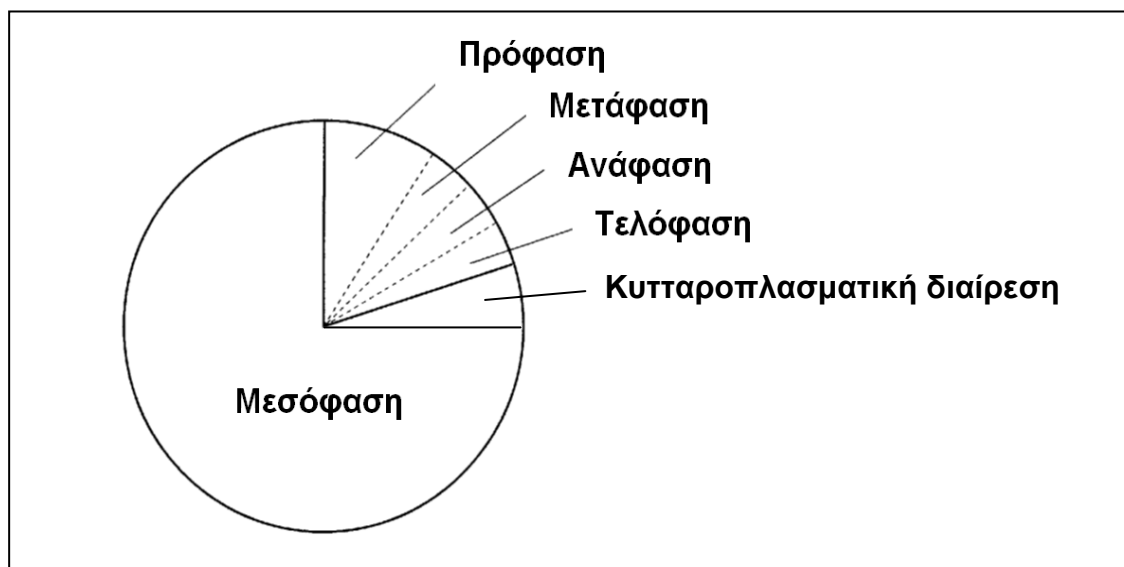
- α. Να ονομάσετε τις διαδικασίες A, B, Γ και Δ που φαίνονται στο σχήμα.  
(μονάδες 2)
- β. Να ονομάσετε το οργανίδιο R που είναι υπεύθυνο για τη διαδικασία Δ, καθώς και το ένζυμο E.  
(μονάδα 1)
- γ. Να εξηγήσετε γιατί η ορθή έννοια είναι «ένα γονίδιο κωδικοποιεί για μια πολυπεπτιδική αλυσίδα» και όχι «ένα γονίδιο κωδικοποιεί για μια πρωτεΐνη».  
(μονάδα 1)
- δ. Να εξηγήσετε πώς είναι δυνατόν να υπάρχουν πάνω από 200 διαφορετικοί τύποι σωματικών κυττάρων στον οργανισμό μας, που διαφέρουν μεταξύ τους δομικά και λειτουργικά, τη στιγμή που όλοι (οι διαφορετικοί τύποι σωματικών κυττάρων) διαθέτουν φυσιολογικά το ίδιο γενετικό υλικό (τα ίδια γονίδια).  
(μονάδα 1)
6. Το παρακάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει ένα ανθρώπινο ωοκύτταρο Β΄ τάξης.



- α. Να αναφέρετε σε ποιο στάδιο της μειωτικής διαίρεσης βρίσκεται ένα ωοκύτταρο Β΄ τάξης.  
(μονάδα 1)
- β. Να εξηγήσετε πώς εμπλέκονται η διαφανής ζώνη, η κυτταρική μεμβράνη και τα κοκκιώδη κυστίδια στη διαδικασία της γονιμοποίησης του ωοκυττάρου Β΄ τάξης από το σπερματοζωάριο.  
(μονάδες 3)
- γ. Να αναφέρετε και να δικαιολογήσετε πώς θα ονομαζόταν το πιο πάνω κύτταρο αν υπήρχαν στην περιφέρειά του όχι ένα αλλά δύο ή τρία πολικά σωματίδια και στο κυτταρόπλασμά του δύο ξεχωριστοί πυρήνες με διαφορετικό γενετικό υλικό.  
(μονάδα 1)

**ΜΕΡΟΣ Β΄:** Αποτελείται από **τέσσερις (4)** ερωτήσεις των **δέκα (10)** μονάδων η καθεμιά.

7. Το πιο κάτω σχεδιάγραμμα παρουσιάζει τη σχετική χρονική διάρκεια των διαφόρων σταδίων του κύκλου ζωής ενός τυπικού σωματικού αδιαφοροποίητου κυττάρου.



- α. Να αναφέρετε δύο (2) δομικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζει ένα κύτταρο, που βρίσκεται στο στάδιο της Μεσόφασης.

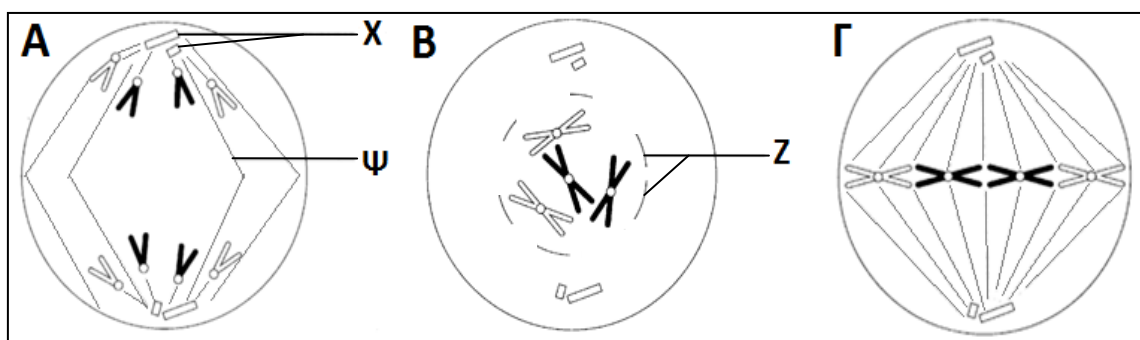
(μονάδες 2)

- β. Συχνά εκφράζεται η άποψη ότι:  
«Η Μεσόφαση αποτελεί ένα στάδιο ηρεμίας-ανάπαυσης μέσα στον κύκλο ζωής του κυττάρου».

Να αναφέρετε δύο (2) σημαντικά γεγονότα-λειτουργίες, που συμβαίνουν στο στάδιο της Μεσόφασης, που να αποδεικνύουν ότι η πιο πάνω άποψη δεν ισχύει.

(μονάδες 2)

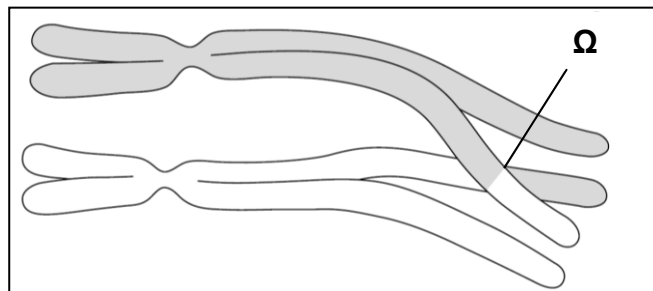
- γ. Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει ένα τυπικό σωματικό αδιαφοροποίητο κύτταρο σε τρία διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής του (Α, Β και Γ).



- (i) Να ονομάσετε τα στάδια Α, Β και Γ που φαίνονται στο πιο πάνω σχήμα.  
(μονάδες 1,5)

- (ii) Να ονομάσετε τις δομές Χ, Ψ και Ζ που φαίνονται στο πιο πάνω σχήμα.  
(μονάδες 1,5)

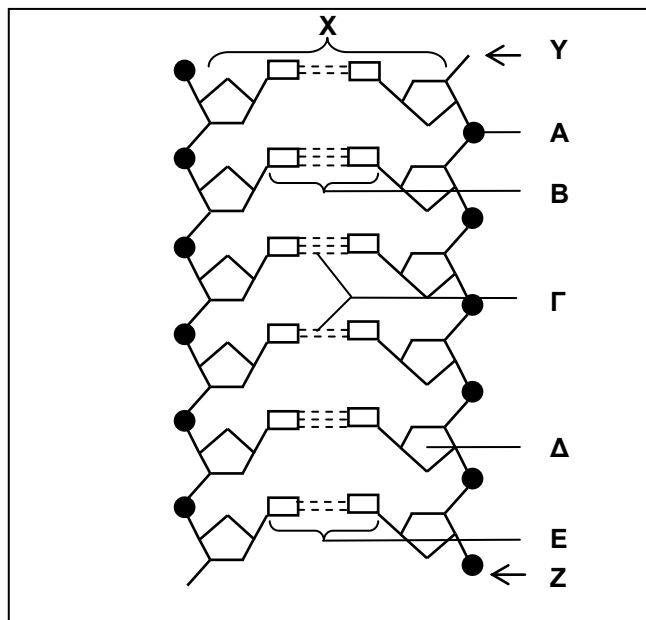
- δ. Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται ζεύγος ομολόγων χρωματοσωμάτων όπως παρατηρήθηκε κατά τη μελέτη ενός άλλου κυττάρου που πάρθηκε από μία γυναίκα.



Αν σας δοθεί η πληροφορία ότι το συγκεκριμένο κύτταρο βρισκόταν σε στάδιο πρόφασης:

- (i) Να ονομάσετε το φαινόμενο που παρουσιάζεται στο σημείο Ω.  
(μονάδα 1)
- (ii) Να ονομάσετε, επακριβώς, το είδος της πυρηνικής διαίρεσης που γίνεται στο συγκεκριμένο κύτταρο.  
(μονάδα 1)
- (iii) Να εξηγήσετε τη βιολογική σημασία του φαινομένου που παρουσιάζεται στο πιο πάνω σχήμα στο σημείο Ω.  
(μονάδα 1)

8. α. Στο πιο κάτω σχήμα απεικονίζεται το βιολογικό μακρομόριο Χ.



- (i) Να ονομάσετε το μακρομόριο Χ και τα μέρη του Α και Δ.  
(μονάδες 1,5)
- (ii) Να ονομάσετε τους χημικούς δεσμούς Γ και τα ζεύγη βάσεων Β και Ε του μακρομορίου Χ.  
(μονάδες 1,5)
- (iii) Να ονομάσετε τα άκρα Υ και Ζ (ώστε να ορίζεται η κατεύθυνση στη δεξιά πλευρά του μορίου).  
(μονάδα 1)



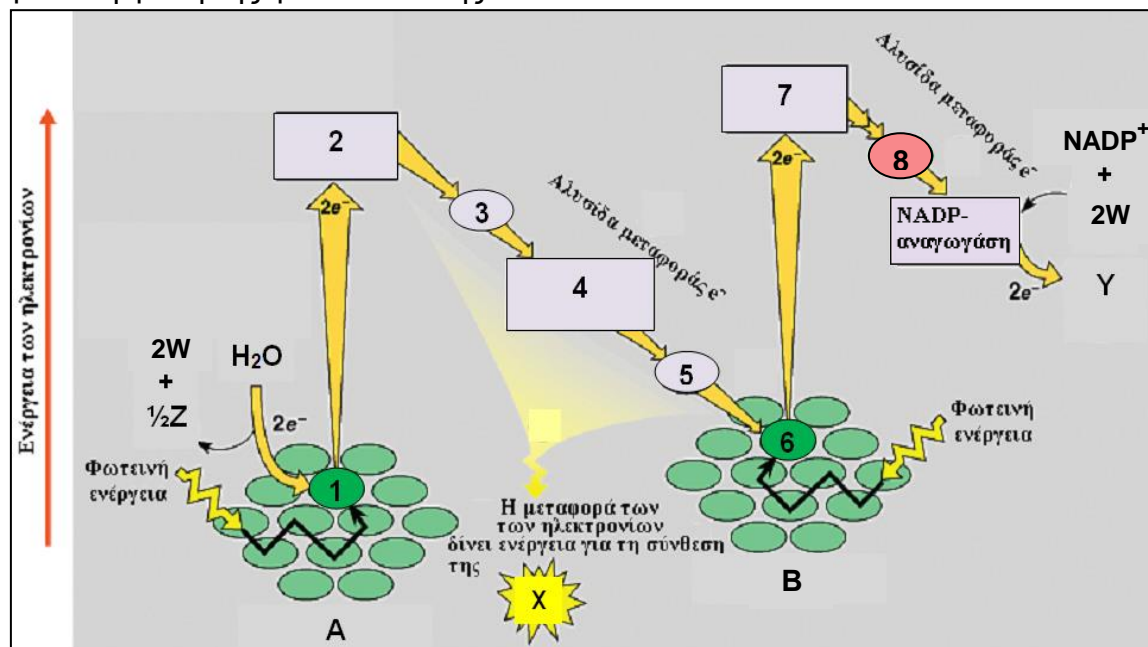
- β. Η πιο κάτω αλληλουχία αποτελεί τμήμα της μη μεταγραφόμενης αλυσίδας ενός γονιδίου που κωδικοποιεί για ένα τμήμα μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.  
Στο πιο κάτω τμήμα καθορίζεται η κατεύθυνση 5'→3' της αλυσίδας και το πλαίσιο ανάγνωσης (με κάθετες γραμμές).

5' ...CAA | TGT | ATG | TTT | TGG | GAT...3'

- (i) Να βρείτε την αλληλουχία των αζωτούχων βάσεων στη συμπληρωματική αλυσίδα DNA (μεταγραφόμενη) καθορίζοντας σ' αυτή και την κατεύθυνση. (μονάδα 1)
- (ii) Να βρείτε το τμήμα του m-RNA που παράγεται από το πιο πάνω τμήμα του γονιδίου καθορίζοντας σ' αυτό και την κατεύθυνση. (μονάδα 1)
- (iii) Να βρείτε, με τη βοήθεια του γενετικού κώδικα που δίνεται πιο κάτω, την πρωτοταγή δομή του τμήματος της πολυπεπτιδικής αλυσίδας που κωδικοποιείται από το πιο πάνω τμήμα του γονιδίου. (μονάδα 1)
- (iv) Παρακάτω περιγράφεται η πολυπεπτιδική αλυσίδα που παράγεται λόγω μίας, αλλά διαφορετικής κάθε φορά, γονιδιακής μετάλλαξης, που συμβαίνει στο τμήμα του πιο πάνω γονιδίου.
- (1) Στην πολυπεπτιδική αλυσίδα που παράγεται, παρά την μετάλλαξη, δεν παρατηρείται καμιά αλλαγή στην πρωτοταγή δομή. (μονάδα 1)
- (2) Στην πολυπεπτιδική αλυσίδα που παράγεται παρατηρείται αλλαγή, από ένα σημείο και μετά, σε ένα μεγάλο αριθμό αμινοξέων. (μονάδα 1)
- (3) Παράγεται μια πολύ πιο μικρή πολυπεπτιδική αλυσίδα με έλλειμμα στο καρβοξυτελικό άκρο. (μονάδα 1)
- Να εξηγήσετε, με τη βοήθεια του γενετικού κώδικα, πώς θα μπορούσαν να προκύψουν τα πιο πάνω αποτελέσματα.

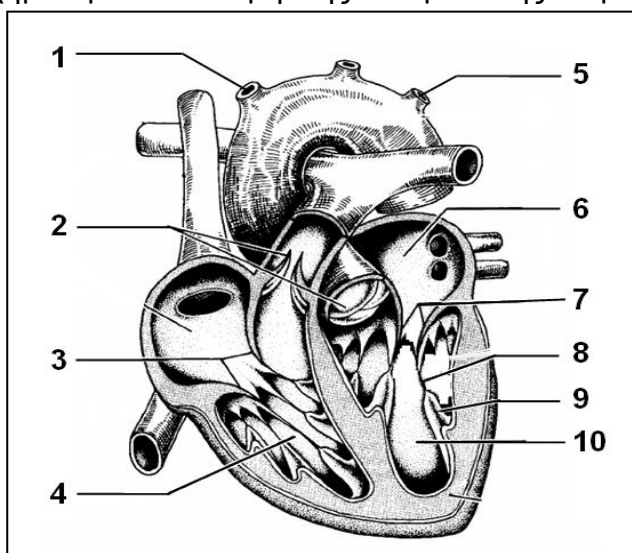
1η Βάση	2η Βάση						3η Βάση		
	U	C	A	G					
U	UUU	φαινυλ-ανανίνη	UCU	σερίνη	UAU	τυροσίνη	UGU	κυστεΐνη	U
	UUC	φαινυλ-ανανίνη	UCC	σερίνη	UAC	τυροσίνη	UGC	κυστεΐνη	C
	UUA	λευκίνη	UCA	σερίνη	UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG	λευκίνη	UCG	σερίνη	UAG	STOP	UGG	τρυπτοφάνη	G
C	CUU	λευκίνη	CCU	πρωλίνη	CAU	ιστιδίνη	CGU	αργινίνη	U
	CUC	λευκίνη	CCC	πρωλίνη	CAC	ιστιδίνη	CGC	αργινίνη	C
	CUA	λευκίνη	CCA	πρωλίνη	CAA	γλουταμίνη	CGA	αργινίνη	A
	CUG	λευκίνη	CCG	πρωλίνη	CAG	γλουταμίνη	CGG	αργινίνη	G
A	AUU	ισολευκίνη	ACU	θρεονίνη	AAU	ασπαραγγίνη	AGU	σερίνη	U
	AUC	ισολευκίνη	ACC	θρεονίνη	AAC	ασπαραγγίνη	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 οξύ	GGU	γλυκίνη	U
	GUC	βαλίνη	GCC	αλανίνη	GAC	ασπαρτικό οξύ	GGC	γλυκίνη	C
	GUA	βαλίνη	GCA	αλανίνη	GAA	γλουταμινικό οξύ	GGA	γλυκίνη	A
	GUG	βαλίνη	GCG	αλανίνη	GAG	γλουταμινικό οξύ	GGG	γλυκίνη	G

9. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει την ενεργειακή κατάσταση των ηλεκτρονίων ( $e^-$ ) όπως αυτά κινούνται από μόριο σε μόριο κατά τη μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση στη φωτεινή φάση της φωτοσύνθεσης.

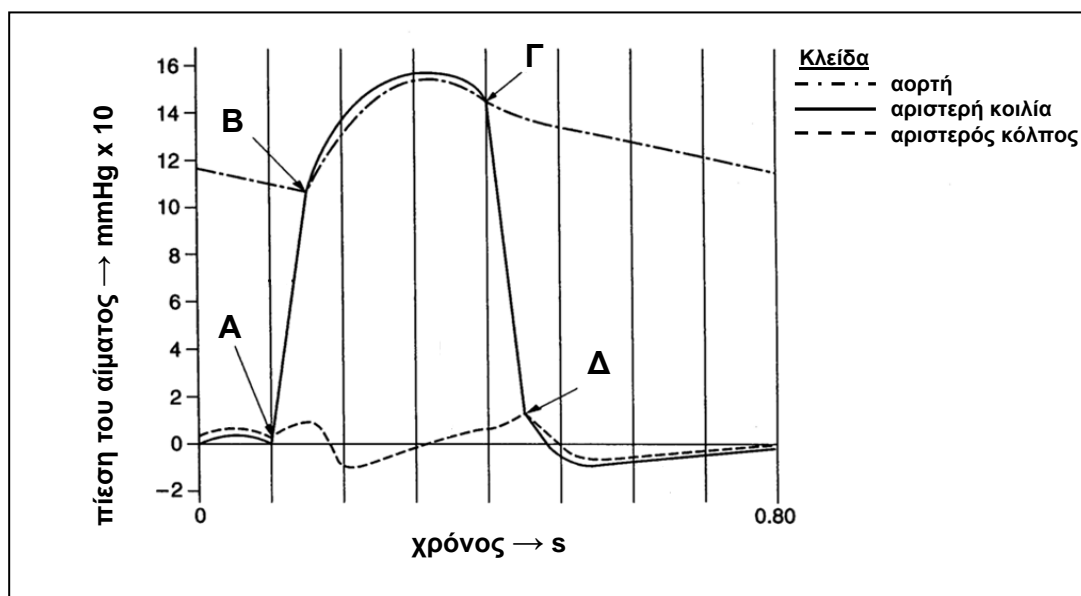


- α. Να ονομάσετε τις δομές A και B καθώς και τα μόρια χλωροφύλλης 1 και 6 που ανήκουν σε αυτές τις δομές, αντίστοιχα. (μονάδες 2)
- β. Να ονομάσετε τα προϊόντα X, Y και Z που παράγονται κατά την πιο πάνω διαδικασία (μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση). (μονάδες 1,5)
- γ. Να περιγράψετε τη διαδικασία χημειωσμωτικής σύνθεσης του προϊόντος X, κατά τη μη κυκλική φωτοφωσφορυλίωση, εμπλέκοντας στην περιγραφή σας:
- τα μέρη του χλωροπλάστη όπου εκτελείται η όλη διαδικασία που περιγράφετε.
  - τη κίνηση των  $e^-$  από και προς τη δομή A
  - τη λειτουργία των μεταφορέων ηλεκτρονίων με αριθμούς 2 μέχρι 5
  - τη συμμετοχή του προϊόντος W, και
  - τη λειτουργία της ATP-συνθετάσης
- (μονάδες 4,5)
- δ. Κάποιες στιγμές, κατά τη λειτουργία του κύκλου Calvin, στη σκοτεινή φάση της φωτοσύνθεσης, παρατηρείται έλλειψη προϊόντος X και περίσσεια (αύξηση συγκέντρωσης) προϊόντος Y.
- (i) Να εξηγήσετε ποιο δυσμενές αποτέλεσμα θα είχε για τον κύκλο Calvin και τη φωτοσύνθεση η συνέχιση του πιο πάνω φαινομένου. (μονάδα 1)
- (ii) Ο χλωροπλάστης λύνει το πιο πάνω πρόβλημα (έλλειψη προϊόντος X και περίσσεια προϊόντος Y) αλλάζοντας την κίνηση των ηλεκτρονίων στους μεταφορείς από μη κυκλική σε κυκλική.
- (1) Να δώσετε σε ορθή κυκλική σειρά εκείνους τους αριθμούς (από τους 1 μέχρι 8 του σχήματος) που αντιστοιχούν σε όσα μόρια-μεταφορείς εμπλέκονται στην κυκλική κίνηση των ηλεκτρονίων.
- (2) Να αναφέρετε πώς θα επηρεαστεί η λειτουργία του κύκλου Calvin στη σκοτεινή φάση. (μονάδα 1)

10. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται τομή της ανθρώπινης καρδιάς και διάφορα αιμοφόρα αγγεία.



- α. Να ονομάσετε τις δομές ή περιοχές της καρδιάς ή τα αγγεία που αντιπροσωπεύονται από τις ενδείξεις με αριθμούς 1 μέχρι 10. (μονάδες 5)
- β. Να εξηγήσετε τη σημασία των δομών 8 και 9 κατά τη συστολή των κοιλιών. (μονάδες 2)
- γ. Στην πιο κάτω γραφική παράσταση έχουν καταγραφεί οι πιέσεις του αίματος που επικρατούν στην αορτή, στην αριστερή κοιλία και στον αριστερό κόλπο κατά τη διάρκεια ενός καρδιακού κύκλου σ' ένα νεαρό άνδρα.

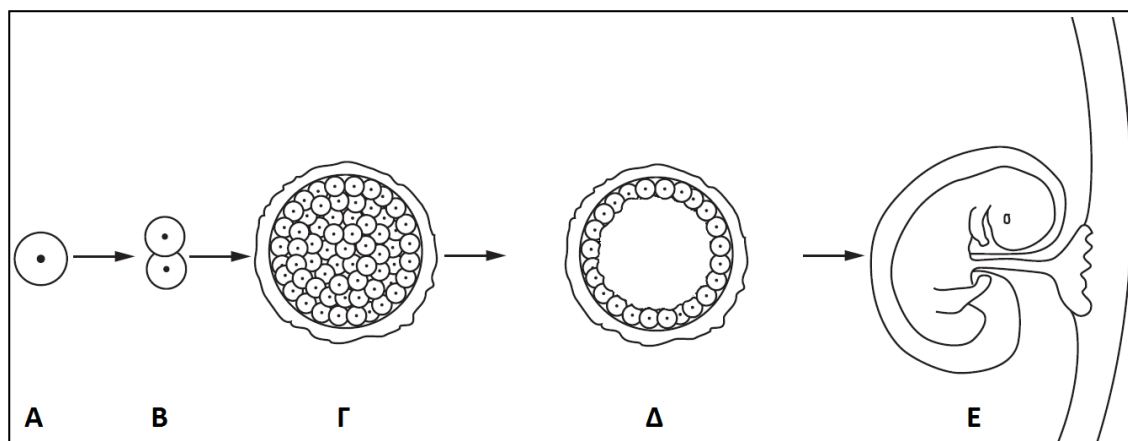


- (i) Να βρείτε, με τη βοήθεια των μεταβολών των πιέσεων, κατά πόσο η δομή 2 (στο αριστερό μέρος της καρδιάς), στα σημεία Α, Β, Γ και Δ της γραφικής παράστασης είναι: Ανοικτή ή Κλειστή ή Έτοιμη για Άνοιγμα ή Έτοιμη για Κλείσιμο. (μονάδες 2)
- (ii) Να εξηγήσετε, με βάση τις τιμές αρτηριακής πίεσης στη γραφική παράσταση και τις φυσιολογικές τιμές αρτηριακής πίεσης, γιατί ο γιατρός, που έκανε την πιο πάνω εξέταση, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο συγκεκριμένος νεαρός άνδρας πάσχει από υπέρταση. (μονάδα 1)



**ΜΕΡΟΣ Γ΄:** Αποτελείται από **2 (δύο)** ερωτήσεις των **15 (δεκαπέντε)** μονάδων η καθεμιά.

**11.** Το πιο κάτω σχήμα παρουσιάζει την ανάπτυξη του ζυγωτού (Α) σε έμβρυο (Ε).



α. Να ονομάσετε τις δομές Γ και Δ.

(μονάδα 1)

β. Να αναφέρετε σε ποιο μέρος του γυναικείου αναπαραγωγικού συστήματος εντοπίζεται το ζυγωτό (Α) και σε ποιο το έμβρυο (Ε).

(μονάδα 1)

γ. Να περιγράψετε τις αλλαγές που θα συμβούν στη δομή Δ ώστε να αρχίσει να λειτουργεί ως έμβρυο με ικανότητα θρέψης από τους ιστούς της μητέρας.

(μονάδες 4)

δ. Μια υγιής νεαρή γυναίκα με κανονικούς καταμήνιους κύκλους, που προσπαθεί να κάνει παιδί, παρατηρεί καθυστέρηση στην έλευση της έμμηνης ρύσης κατά 10 μέρες και υποψιάζεται ότι μπορεί να είναι έγκυος. Γι' αυτό και κάνει το κλασικό τεστ εγκυμοσύνης.

(i) Να ονομάσετε την ουσία που ανιχνεύεται (στην περίπτωση θετικού αποτελέσματος) στο κλασικό τεστ εγκυμοσύνης.

(μονάδα 1)

(ii) Να εξηγήσετε τον ορμονικό μηχανισμό βάσει του οποίου η εγκυμοσύνη προκαλεί προσωρινή αναστολή της έμμηνης ρύσης, ξεκινώντας την εξήγησή σας από τη συγκεκριμένη δομή που παράγει την ορμόνη.

(μονάδα 4)

ε. Το αποτέλεσμα της εξέτασης ούρων (ή/και αίματος) στην πιο πάνω γυναίκα ήταν τελικά αρνητικό και η γυναίκα σε λίγες μέρες εμφάνισε έμμηνη ρύση, υπολογίζοντας ότι τελικά ο τελευταίος κύκλος της διήρκεσε 40 μέρες.

(i) Να δώσετε δύο (2) πιθανούς λόγους για τους οποίους η πιο πάνω υγιής νεαρή γυναίκα, με κύκλους κανονικής συνήθως διάρκειας, ξαφνικά εμφάνισε κύκλο 40 ημερών.

(μονάδα 1)

(ii) Να υπολογίσετε την κρίσιμη περίοδο, μέσα σ' αυτόν τον κύκλο των 40 ημερών, κατά την οποία θα μπορούσε να είχε μείνει έγκυος. Να κάνετε τις κατάλληλες αριθμητικές πράξεις και να εξηγήσετε τους υπολογισμούς σας.

(μονάδες 3)

12. α. Ένας άνδρας με αλφισμό και ερυθρά αιμοσφαίρια με φυσιολογική εικόνα, παντρεύεται γυναίκα με κανονικό χρώμα δέρματος και η οποία στην αιματολογική εξέταση διαπιστώθηκε ότι είχε ελαφρά χαμηλότερη αιμοσφαιρίνη Α από την κανονική καθώς και μικρό αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων με ακανόνιστο σχήμα. Ο πατέρας της γυναίκας πάσχει από β-μεσογειακή αναιμία ενώ η μητέρα της είναι αλφική χωρίς να παρουσιάζουν φαινοτυπικά, οι γονείς αυτοί, άλλα παθολογικά ευρήματα.

(Συμβολισμοί γονιδίων: **A**=υγιές, **a**=αλφισμός, **Θ**=υγιές, **θ**=β-μεσογειακή αναιμία)

(i) Να βρείτε τους γονότυπους τόσο του άνδρα όσο και της γυναίκας του.  
Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας για κάθε γονότυπο που δίνετε.  
(μονάδες 4)

(ii) Να εκτελέσετε τη διασταύρωση για το πιο πάνω ζευγάρι και να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους των απογόνων που μπορούν να αποκτήσουν καθώς και την % πιθανότητα να γεννηθεί αλφικό παιδί που να πάσχει από β-μεσογειακή αναιμία.  
(μονάδες 4)

β. Να εξηγήσετε, με αναφορά στα γονίδια και την έκφρασή τους, γιατί τα άτομα που ως παιδιά ή ενήλικες πάσχουν από β-μεσογειακή αναιμία, δεν παρουσιάζουν κανένα πρόβλημα κατά την εμβρυική ζωή.  
(μονάδες 2)

γ. Τα παιδιά που πάσχουν από β-μεσογειακή αναιμία, και δεν έχουν τύχει ποτέ οποιασδήποτε ιατρικής περίθαλψης, παρουσιάζουν μεταξύ άλλων και τα δύο (2) πιο κάτω συμπτώματα-παθολογικές καταστάσεις:

- Περιορισμένη μυϊκή δύναμη, δηλ. εύκολη κόπωση στην έντονη σωματική άσκηση (λόγω έλλειψης ενέργειας), και
- Ίκτερο, δηλ. έντονη ωχρότητα, λόγω συγκέντρωσης σιδήρου στους ιστούς.

(i) Να αναφέρετε δύο (2) ιατρικές ενέργειες με τις οποίες αντιμετωπίζονται τα δύο (2) πιο πάνω συμπτώματα-παθολογικές καταστάσεις που προκαλεί η β-μεσογειακή αναιμία.  
(μονάδες 2)

(ii) Να εξηγήσετε πώς δικαιολογείται, στα άτομα που πάσχουν από β-μεσογειακή αναιμία, η εμφάνιση περιορισμένης μυϊκής δύναμης, δηλ. εύκολη κόπωση στην έντονη σωματική άσκηση λόγω έλλειψης ενέργειας, ιδιαίτερα όταν τα άτομα αυτά παραμένουν χωρίς ιατρική περίθαλψη.  
(μονάδες 3)

-----ΤΕΛΟΣ-----