

ΤΑΞΗ: Β' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

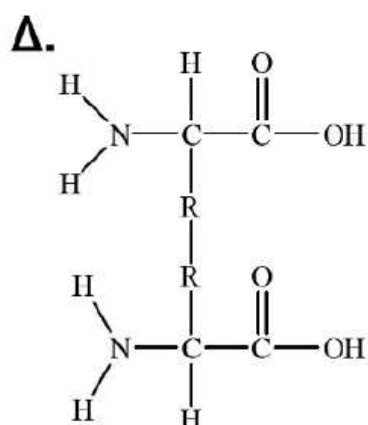
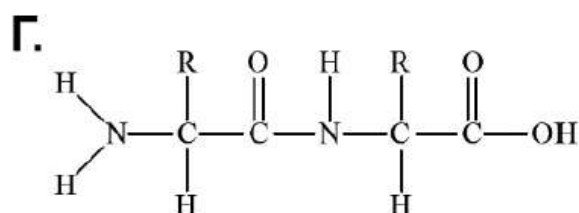
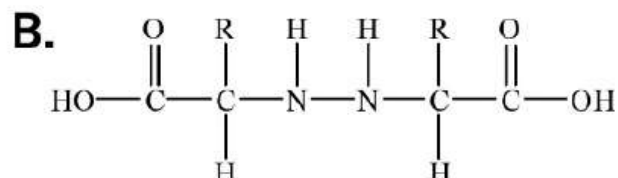
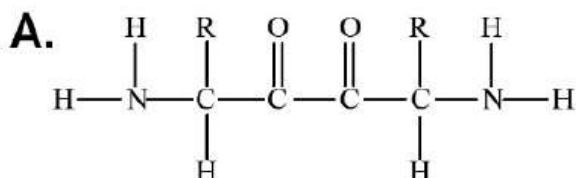
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΓΙΑΝΝΗΣ ΜΑΝΤΖΑΡΙΔΗΣ
ΒΙΒΗ ΑΥΓΟΥΛΕΑ

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό κάθε μιας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

Α1. Ποια από τις χημικές ενώσεις της παρακάτω εικόνας αναπαριστάνει σωστά ένα διπεπτίδιο;



Μονάδες 5

A2. Ο πυρήνας ενός επιθηλιακού κυττάρου σκύλου στην αρχή της μεσόφασης περιέχει $4,8 \times 10^9$ ζεύγη νουκλεοτιδίων τα οποία βρίσκονται σε 78 χρωμοσώματα. Ο συνολικός αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών στον πυρήνα ενός μυϊκού κυττάρου του σκύλου στη μετάφαση είναι:

A. $9,6 \times 10^9 + 312$.

B. $9,6 \times 10^9 - 156$.

Γ. $19,2 \times 10^9 - 156$.

Δ. $19,2 \times 10^9 - 312$.

Μονάδες 5

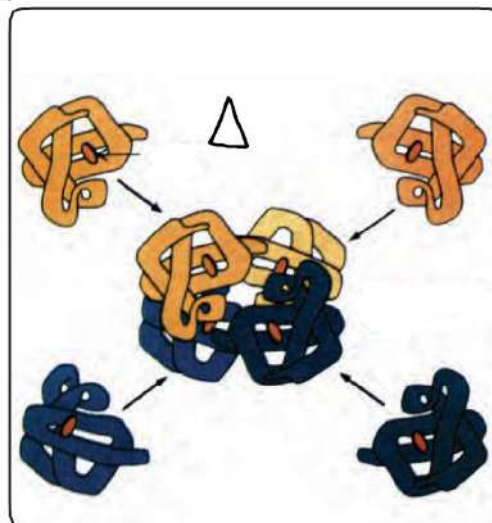
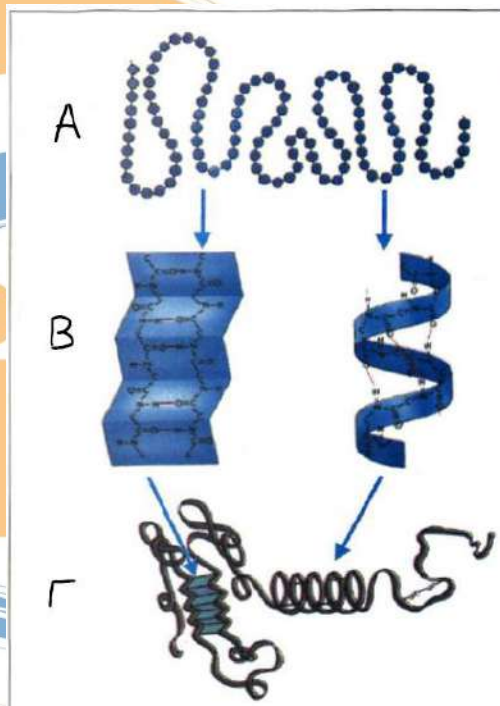
A3. Η διπλανή εικόνα αναπαριστά τα 4 επίπεδα δομής μιας πρωτεΐνης. Ποια πρωτεϊνική δομή επηρεάζεται λιγότερο από τη διάσπαση δεσμών υδρογόνου;

A. Η δομή Α.

B. Η δομή Β.

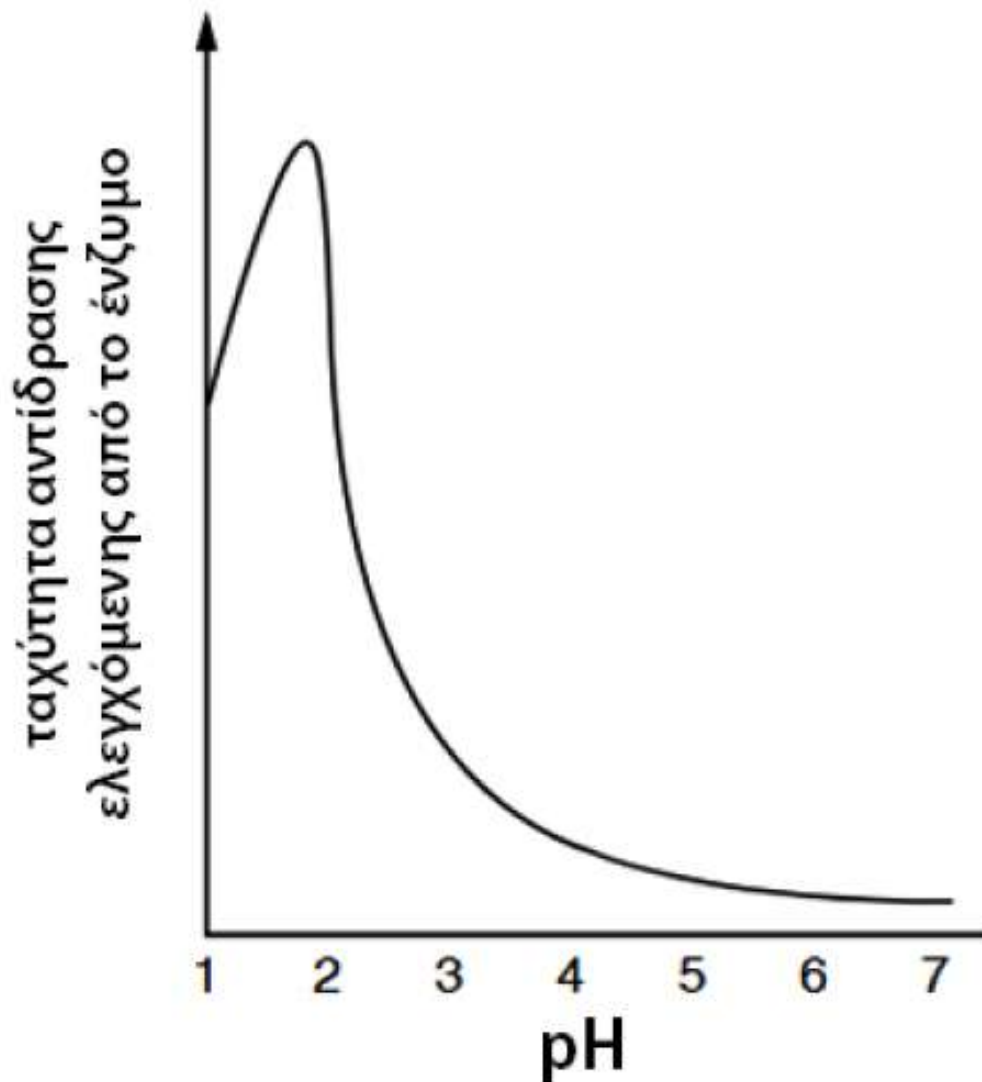
Γ. Η δομή Γ.

Δ. Η δομή Δ.



Μονάδες 5

- A4. Το παρακάτω γράφημα απεικονίζει πώς η ταχύτητα μιας ελεγχόμενης από ένζυμο αντίδρασης μεταβάλλεται με το pH. Σωστό είναι ότι το ένζυμο:



- A.** καταστρέφεται από όξινες συνθήκες.
B. λειτουργεί καλύτερα σε όξινες συνθήκες.
Γ. λειτουργεί καλύτερα σε αλκαλικές συνθήκες.
Δ. λειτουργεί καλύτερα σε ουδέτερες συνθήκες.

Μονάδες 5

- A5. Ο παρακάτω πίνακας (ΠΙΝΑΚΑΣ 1) δείχνει τα ποσοστά βάσεων νουκλεϊκών οξέων γονιδιώματος, που απομονώθηκαν από 5 διαφορετικά είδη:**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Είδη	A	G	T	C	U
1	21	29	21	29	0
2	29	21	29	21	0
3	21	21	29	29	0
4	21	29	0	29	21
5	21	29	0	21	29

Με βάση αυτές τις πληροφορίες, να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως σωστή (Σ) ή λάθος (Λ);

A. το γενετικό υλικό και των πέντε ειδών μπορεί να ανήκει σε ιούς.

B. το γενετικό υλικό των 1, 2 και 3 μπορεί να ανήκει σε φυτικούς ή ζωικούς οργανισμούς ενώ το 4 και 5 σε ιούς.

Γ. τα είδη 1 και 3 έχουν δίκλιωνα μόρια ενώ τα 2, και 5 μονόκλιωνα μόρια γενετικού υλικού.

Δ. ο λόγος $(A+X) / (G+C)$ (όπου $X = T$ ή U) είναι ίδιος στα είδη 1 και 5.

Ε. ο λόγος $(A+X) / (G+C)$ (όπου $X = T$ ή U) είναι μεγαλύτερος στο είδος 2, άρα αυτό το είδος μπορεί να θεωρηθεί ανώτερο εξελικτικά σε σχέση με τα άλλα είδη.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

- α.** Μετά την ολοκλήρωση διαστημικής αποστολής στον Άρη στα εργαστήρια της NASA καταφθάνουν δύο οργανισμοί, ένας οργανισμός που μοιάζει με πρωτόζωο (**οργανισμός Α**) και ένα εξωγήινο βακτήριο που φαίνεται πως έχει τη δυνατότητα να μεταβολίζει το **πλαστικό PET (οργανισμός Β)**.

Αρχικά, οι επιστήμονες μελετούν τον **οργανισμό Β** και μετά από τη δημιουργία μεταλλάξεων προκύπτει στέλεχος που δε μεταβολίζει το **πλαστικό PET (στελέχος Γ)**. Οι αστροβιολόγοι πειραματίζονται και με τα δύο στελέχη του βακτηρίου και προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα στον **Πίνακα 1**.

Πώς μπορούν να εξηγηθούν τα παρακάτω αποτελέσματα, με δεδομένο ότι ο **οργανισμός Β** διαθέτει ένα μόνο μόριο γενετικού υλικού;

Πίνακας 1

Στέλεχος	Μεταβολισμός πλαστικού
B	ΝΑΙ
Νεκροί οργανισμοί στελέχους Β μετά από θέρμανση.	ΟΧΙ
Γ	ΟΧΙ
Ανάμειξη των νεκρών οργανισμών B με το Γ .	ΝΑΙ

- β.** Αναλύοντας μικροοργανισμούς του **στελέχους Β** διαπιστώνεται η παρουσία ποικιλίας μικρών μορίων, υδατανθράκων, λιπιδίων και των **μακρομορίων D** και **R**. Με απώτερο σκοπό να εξακριβωθεί ποιο από τα παραπάνω φέρει τη γενετική πληροφορία, επαναλαμβάνεται το πείραμα του προηγούμενου ερωτήματος με τη διαφορά ότι βακτήρια του **στελέχους Β**, τοποθετούνται σε **έξι διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες** και αφού γίνει ειδική κατεργασία

με διάφορες ουσίες σε κάποια από αυτά, ελέγχεται η ικανότητα μεταβολισμού του πλαστικού. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2

Συστατικά που περιέχονται σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα	Μεταβολισμός πλαστικού
1. Στέλεχος Β	ΝΑΙ
2. Νεκροί οργανισμοί του στελέχους Β	ΟΧΙ
3. Στέλεχος Γ	ΟΧΙ
4. Ανάμειξη των νεκρών οργανισμών του στελέχους Β με ζωντανούς του στελέχους Γ	ΝΑΙ
5. Νεκροί οργανισμοί του στελέχους Β + ουσία που καταστρέφει το μακρομόριο D + Ζωντανοί οργανισμοί του στελέχους Γ	ΝΑΙ
6. Νεκροί οργανισμοί του στελέχους Β + ουσία που καταστρέφει το μακρομόριο R + Ζωντανοί οργανισμοί του στελέχους Γ	ΟΧΙ

Ποιο μακρομόριο θα μπορούσε να φέρει τη γενετική πληροφορία; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

- γ. Επιπλέον πειράματα στον οργανισμό Α που μοιάζει με πρωτόζωο, στο μακρομόριο που φαίνεται να είναι ο φορέας της γενετικής πληροφορίας, έδειξαν την παρουσία έξι διαφορετικών αζωτούχων βάσεων **K, Λ, Μ, Ν, Ξ** και **Ο** με το ποσοστό των **K** να είναι ίσο με τόσο με **N** όσο και με το **O**, ενώ το ποσοστό των **Λ** με το ποσοστό τόσο των **M** όσο και των **Ξ**. Επίσης, αποδείχθηκε ότι το μόριο αποτελείται από **3 αλυσίδες**. Ποιες βάσεις αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με ποιο πείραμα μπορεί να διαπιστώθηκε ότι το μόριο αποτελείται από **3 αλυσίδες**;

(4 + 4 + 4)
Μονάδες 12

B2. Στο πεπτικό σύστημα μιας αρκούδας παρασιτεί ένας απλοειδής νηματοειδής σκόληκας και συμβιώνουν βακτήρια *E. coli*. Απομονώθηκαν κύτταρα των παραπάνω οργανισμών καθώς και το γενετικό τους υλικό. Να αντιστοιχίσετε και τα πέντε (5) στοιχεία της Στήλης I του παρακάτω πίνακα με τα αντίστοιχα κύτταρα της Στήλης II. Επισημαίνεται ότι κάποια στοιχεία της Στήλης II αντιστοιχίζονται με περισσότερα από ένα στοιχεία της Στήλης I.

ΣΤΗΛΗ I	ΣΤΗΛΗ II
1. 42 δίκλιωνα γραμμικά μόρια DNA και 250 κυκλικά μόρια DNA	α. Σωματικό κύτταρο αρκούδας
2. 7 δίκλιωνα γραμμικά μόρια DNA και 45 κυκλικά μόρια DNA	
3. 14 δίκλιωνα γραμμικά μόρια DNA και 60 κυκλικά μόρια DNA	β. Κύτταρο σκόληκα
4. 6 κυκλικά μόρια DNA	
5. 84 δίκλιωνα γραμμικά μόρια DNA και 350 κυκλικά μόρια DNA	γ. Κύτταρο <i>E.coli</i>

Μονάδες 10

B3. Να γράψετε τα βιοχημικά δεδομένα που υποστήριξαν τη δεκαετία του '50 ότι το DNA είναι μάλλον το γενετικό υλικό.

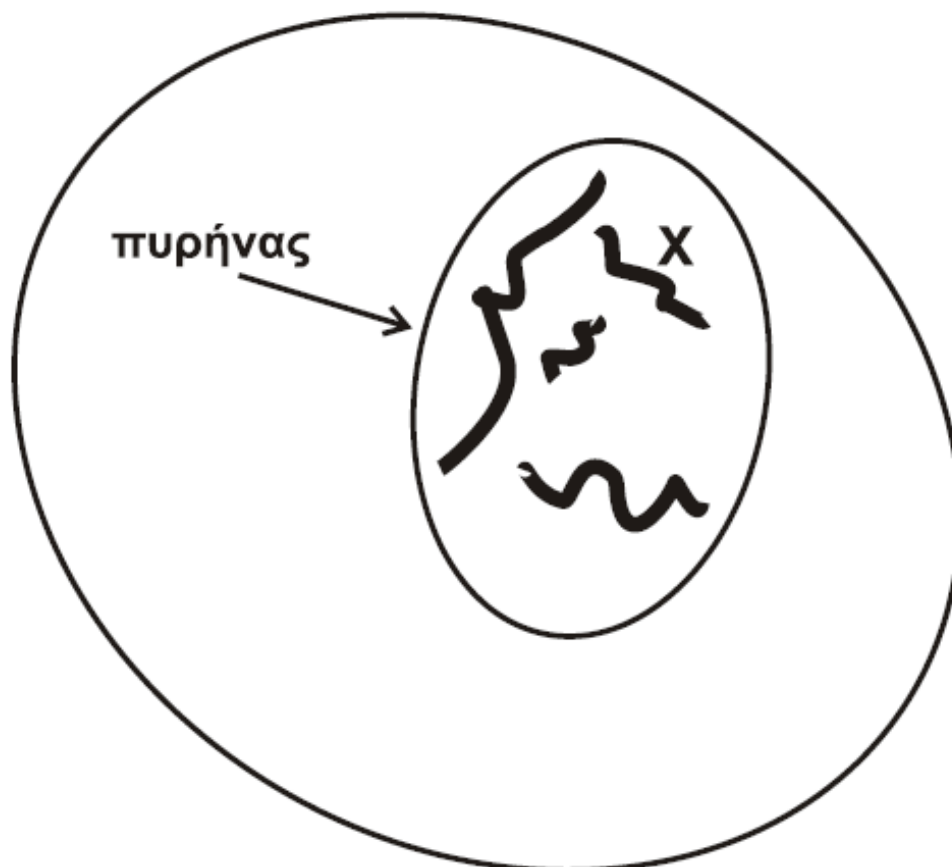
Μονάδες 3

ΑΡΕΙΤΟΛΜΟ

Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

ΘΕΜΑ Γ

- Γ1. Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 1) απεικονίζονται τα χρωμοσώματα κυττάρου ενός διπλοειδούς οργανισμού.



Σχήμα 1

- α. Να εξηγήσετε αν το κύτταρο του **σχήματος 1** προέρχεται από γαμέτη ή σωματικό κύτταρο, αιτιολογώντας με συντομία την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- Δάφνη - Αγ. Δημήτριος
- β. Να γράψετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων, των μορίων του DNA των κεντρομεριδίων και των βραχιόνων που θα μετρήσω στον καρυότυπο ενός σωματικού κυττάρου του οργανισμού αυτού. (μονάδες 4)
- γ. Μπορείτε να προβλέψετε το φύλο του ατόμου από το οποίο προήλθε το κύτταρο αυτό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας επισημαίνεται ότι το φύλο στον εν λόγω οργανισμό καθορίζεται όπως στον άνθρωπο. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Γ2. Ο Γιάννης πάσχει από μια κληρονομική ασθένεια. Από την ίδια ασθένεια πάσχουν και τα τρία αδέρφια του καθώς και οι δύο γονείς του. Από αυτή την ασθένεια νοσεί η γιαγιά του από την πλευρά τού πατέρα του, καθώς και ο παππούς του από την πλευρά τής μητέρας του. Να δείξετε αν το γονίδιο που προκαλεί την ασθένεια εδρεύει στο **μιτοχονδριακό** ή στο **πυρηνικό DNA**.

Μονάδες 9

Γ3. Ένα μόριο DNA περιέχει **2.000** νουκλεοτίδια από τα οποία τα **400** έχουν την αζωτούχα βάση **αδενίνη** και τα **400** την αζωτούχα βάση **κυτοσίνη**. Στο μόριο μετρήθηκαν **2.000** φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Με βάση αυτές τις πληροφορίες να απαντήσετε στα ερωτήματα που ακολουθούν:

- α.** Ποια είναι η μορφή του παραπάνω μορίου DNA; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- β.** Από ποια ομάδα οργανισμών μπορεί να απομονώθηκε αυτό το μόριο;

(6 + 2)

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Δ

Ο Δημήτρης είναι φοιτητής στο Βιολογικό τμήμα του Πανεπιστημίου της Κρήτης και του ζητήθηκε ως εργαστηριακή άσκηση να απεικονίσει τον καρύοτυπό του. Στον πάγκο εργασίας υπάρχουν τα εξής αντιδραστήρια:

- **Hoechst**, ουσία που φθορίζει έντονα όταν προσδεθεί σε περιοχές του DNA με υψηλό ποσοστό αδενίνης και θυμίνης.
- **PHA**, ουσία που προσδέεται και απενεργοποιεί την πρωτεΐνη A, η οποία αναστέλλει τον κυτταρικό κύκλο.
- **Διάλυμα KCl**, προκαλεί την είσοδο μορίων ύδατος στο κύτταρο.
- **Κολχικίνη**, ουσία που καταστέλλει τη δημιουργία των μικροσωληνίσκων.
- **Διάλυμα NaCl**, προκαλεί την έξοδο μορίων ύδατος από το κύτταρο.

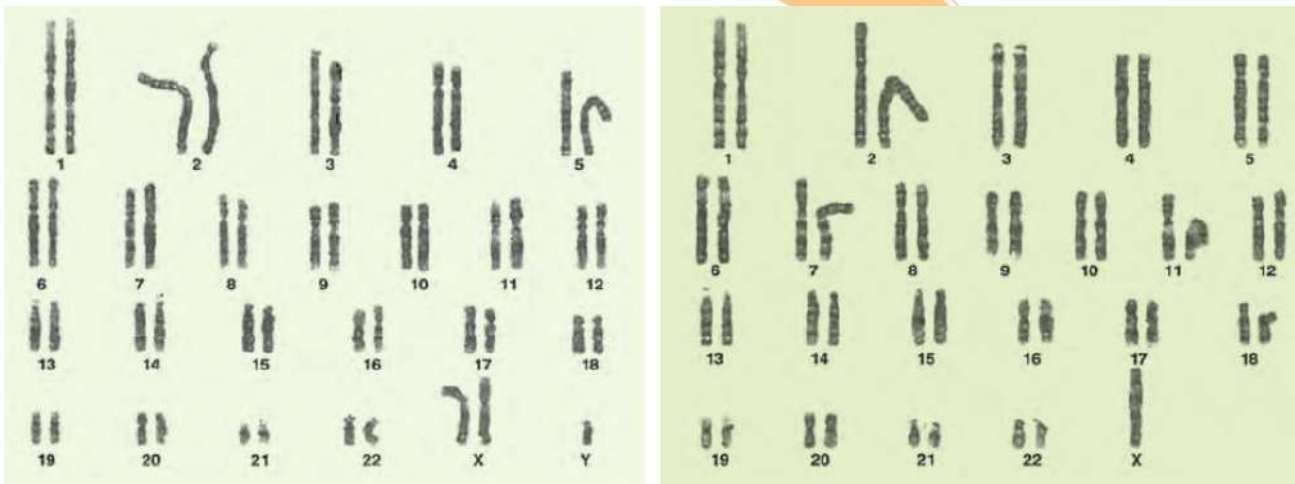
Δ1. Με ποια σειρά θα χρησιμοποιήσει τα παραπάνω αντιδραστήρια, ώστε να κατασκευάσει τον καρυότυπό του; (Σημειώνεται ότι θα πρέπει να χρησιμοποιήσει **4** από τα **5** αντιδραστήρια). Ποια είναι η χρησιμότητα του κάθε αντιδραστηρίου; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Δ2. Η φωτογραφία με τον καρυότυπο του Δημήτρη μπερδεύτηκε με μία ακόμη φωτογραφία καρυότυπου. Παρακάτω σας δίνονται οι δύο καρυότυποι, ώστε να επιλέξετε ποιος από τους δύο ανήκει τελικά στο Δημήτρη.

ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΣ 1

ΚΑΡΥΟΤΥΠΟΣ 2



Μονάδες 2

Δ3. Με βάση τον καρυότυπο του Δημήτρη να δείξετε:

- α.** Πόσα μόρια DNA απεικονίζονται.
- β.** Πόσα κεντρομερίδια απεικονίζονται.
- γ.** Πόσοι βραχίονες απεικονίζονται.
- δ.** Πόσες αλυσίδες DNA θα μετρούσε ο Δημήτρης αν προκαλούσε αποδιάταξη όλων των δίκλωνων μορίων DNA που απεικονίζονται στον καρυότυπό του.

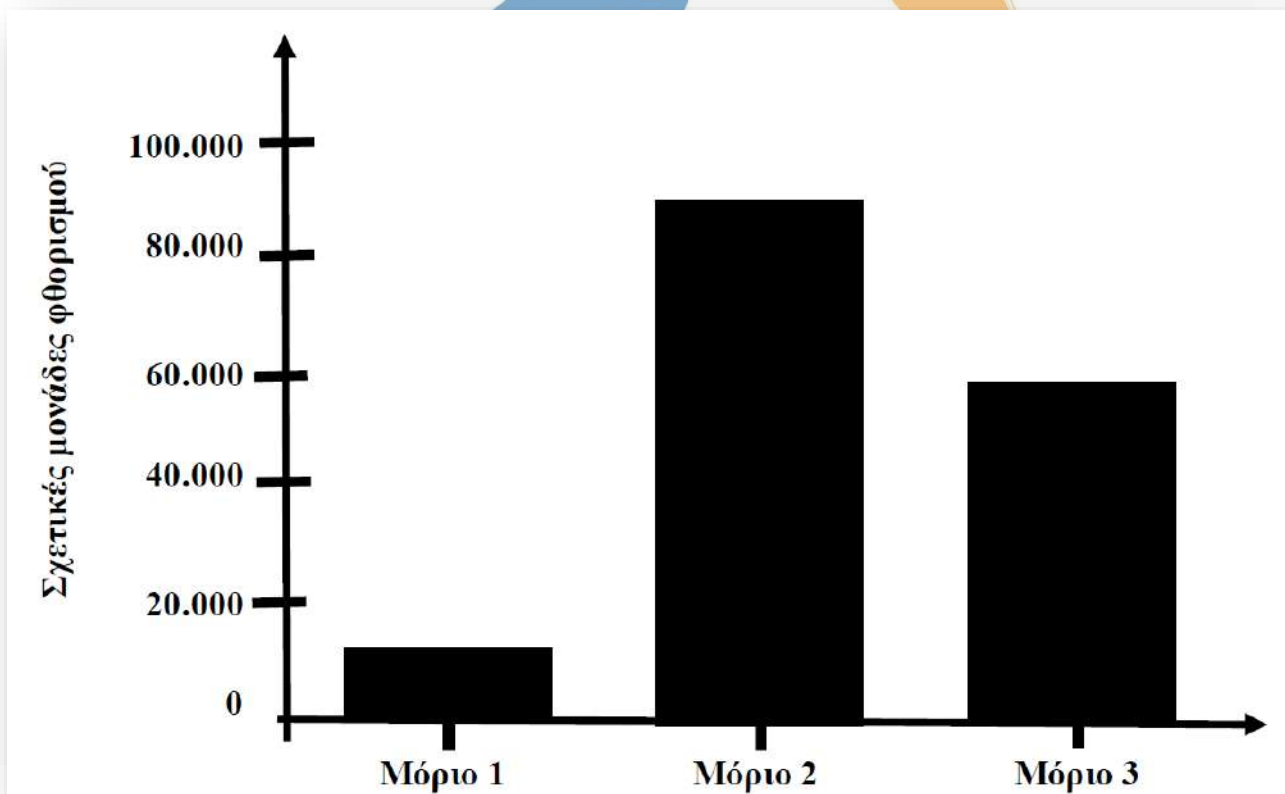
Αποδιάταξη: Ονομάζεται η μετατροπή των δίκλωνων μορίων DNA σε μονόκλινα μόρια που επιτυγχάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας.

Μονάδες 8

- Δ4. Από τα **100 κύτταρα** του Δημήτρη που τοποθετήθηκαν σε κυτταροκαλλιέργεια τα **15** βρέθηκαν στην **Μίτωση**, τα **55** στην **G₁** και τα **20** στην **G₂**. Με δεδομένο ότι ο κυτταρικός κύκλος διαρκεί **24 ώρες** να βρείτε πόσα λεπτά διαρκεί η φάση **S** του κυτταρικού κύκλου.

Μονάδες 4

- Δ5. Σε τρία τμήματα χρωμοσωμάτων ίσου μήκους, του παραπάνω καρυότυπου γίνεται μέτρηση της έντασης του φθορισμού και προκύπτει το παρακάτω **διάγραμμα**. Να διατάξετε κατά σειρά τα μόρια από αυτό που απαιτεί τη μικρότερη σε αυτό που απαιτεί τη μεγαλύτερη θερμοκρασία αποδιάταξης αιτιολογώντας την απάντησή σας.



Μονάδες 3

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ !!!