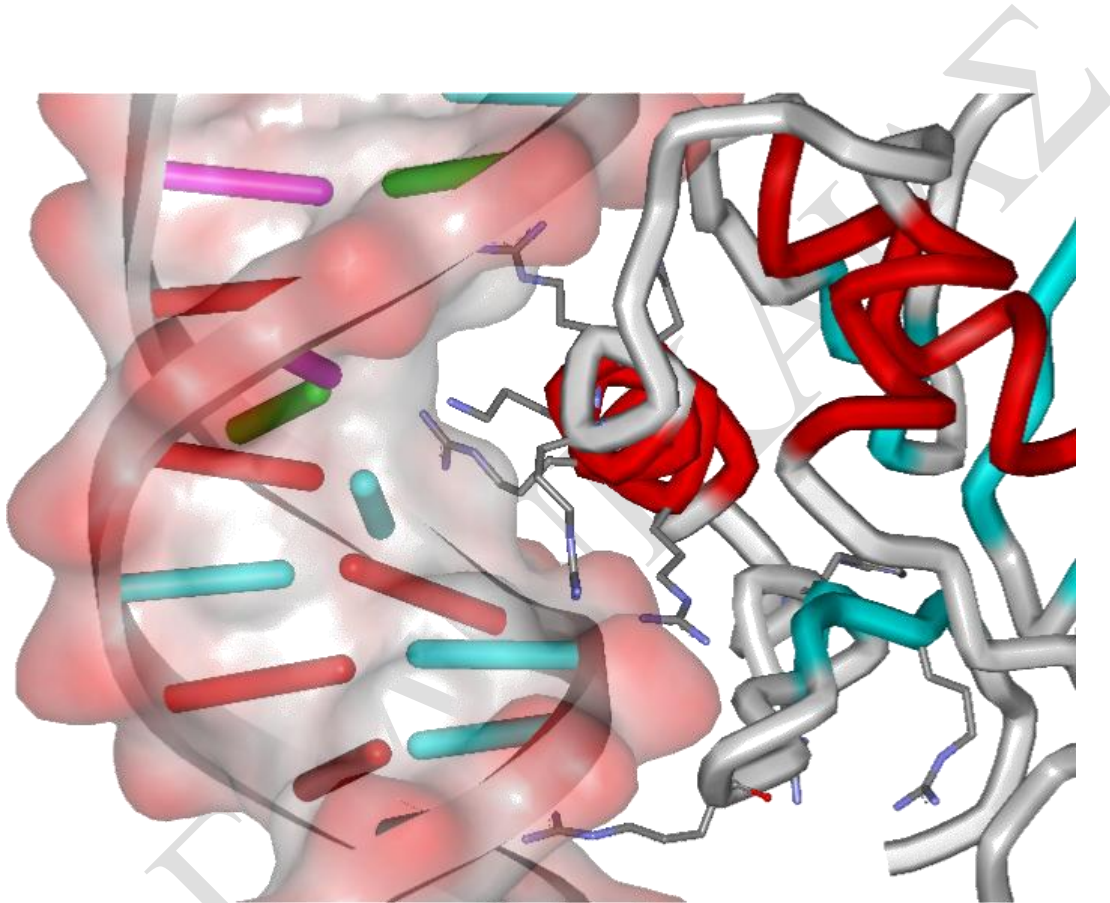


Το γενετικό υλικό



ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ

1ο κεφάλαιο

Περιεχόμενα

από σελίδα

- Ερωτήσεις κλειστού τύπου – **Επανάληψη:** 38
→ πολλαπλής επιλογής, σωστού - λάθους, αντιστοίχισης, ταξινόμησης
- Ερωτήσεις ανοικτού τύπου – **Επανάληψη:** 57
→ ανάκλησης, κρίσης - συνδυασμού - σύγκρισης
- Ασκήσεις - προβλήματα – **Επανάληψη** 60

Σύμβολα για τη διαχείριση των ερωτήσεων & των ασκήσεων:



Διαβάζεις προσεκτικά, για να κατανοήσεις τα δεδομένα και τα ζητούμενα

ΔΕΝ απαντάς γραπτά!!!



Απαντάς **ΣΥΝΤΟΜΑ!!!** επάνω στο **ΒΙΒΛΙΟ**



Απαντάς **ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΑ!!!** στο **ΤΕΤΡΑΔΙΟ**



ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΠΑΙΤΗΤΙΚΗ!!!

Έκδοση 2021

Επανάληψη: ερωτήσεις – ασκήσεις

A. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

✚ Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

1. Οι επιστήμονες πίστευαν μέχρι το 1944 ότι το γενετικό υλικό είναι οι πρωτεΐνες και όχι το DNA:
 - α. επειδή αγνοούσαν την ύπαρξη του DNA.
 - β. επειδή οι πρωτεΐνες εμφανίζουν μεγαλύτερη ποικιλομορφία από το DNA.
 - γ. επειδή οι πρωτεΐνες είναι τα πιο λειτουργικά μόρια του κυττάρου.
 - δ. επειδή η ποσότητα των πρωτεϊνών σε κάθε κύτταρο είναι σταθερή.

2. Τα βακτήρια που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα του Griffith και ευθύνονται για το θάνατο ποντικού ήταν:

α. νεκρά «λεία» και νεκρά «αδρά».	β. ζωντανά «αδρά» και νεκρά «λεία».
γ. ζωντανά «αδρά» και νεκρά «αδρά».	δ. όλα τα παραπάνω.

3. ΠΔΒ Α '19
 Διπλοειδείς οργανισμοί χαρακτηρίζονται αυτοί των οποίων τα σωματικά τους κύτταρα:
 - α. διαθέτουν κάθε μόριο DNA σε δύο πανομοιότυπα αντίγραφα.
 - β. έχουν ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων.
 - γ. έχουν 2 αδερφές χρωματίδες σε κάθε μεταφασικό τους χρωμόσωμα.
 - δ. αντιγράφουν το γενετικό τους υλικό.

4. Η ποσότητα του DNA είναι:
 - α. διαφορετική στα διαφορετικά σωματικά κύτταρα κάθε οργανισμού.
 - β. ανάλογη, κατά κανόνα, με την πολυπλοκότητα του οργανισμού.
 - γ. η ίδια στα σωματικά και στα γαμετικά κύτταρα ενός ανώτερου οργανισμού.
 - δ. η ίδια σε συγγενικά είδη οργανισμών.

5. Μία ομάδα βιολόγων μετασχημάτισε βακτήρια χωρίς κάψα σε βακτήρια με κάψα. Τα κύτταρα χωρίς κάψα αναπτύχθηκαν σε καλλιέργεια που περιείχε εκχύλισμα νεκρών βακτηρίων με κάψα. Τα κύτταρα που μετασχηματίστηκαν παρήγαγαν αποικίες βακτηρίων με κάψα. Παρακάτω παρατίθενται τρεις διαδικασίες με τα αποτελέσματά τους.

Διαδικασία I: Εκχύλισμα από νεκρά κύτταρα με κάψα προστέθηκαν στο θρεπτικό υλικό καλλιέργειας. Στο ίδιο θρεπτικό υλικό προστέθηκαν και κύτταρα χωρίς κάψα.	Αποτέλεσμα: Στο θρεπτικό υλικό αναπτύχθηκαν βακτήρια με κάψα και βακτήρια χωρίς κάψα
Διαδικασία II: Προστέθηκαν ένζυμα που διασπούν τις πρωτεΐνες σε εκχύλισμα νεκρών κυττάρων με κάψα και το προϊόν της δράσης των ενζύμων τοποθετήθηκε σε θρεπτικό υλικό καλλιέργειας. Βακτήρια χωρίς κάψα τοποθετήθηκαν στο ίδιο θρεπτικό υλικό.	Αποτέλεσμα: Στο θρεπτικό υλικό αναπτύχθηκαν βακτήρια με κάψα και βακτήρια χωρίς κάψα.
Διαδικασία III: Προστέθηκαν ένζυμα που καταστρέφουν το DNA σε εκχύλισμα νεκρών κυττάρων με κάψα και το προϊόν της δράσης των ενζύμων τοποθετήθηκε σε θρεπτικό υλικό καλλιέργειας. Βακτήρια χωρίς κάψα τοποθετήθηκαν στο ίδιο θρεπτικό υλικό.	Αποτέλεσμα: Στο θρεπτικό υλικό αναπτύχθηκαν βακτήρια χωρίς κάψα.

- i. Το συμπέρασμα των παραπάνω αποτελεσμάτων είναι ότι:
 - α. ο μηχανισμός της αντιγραφής είναι ημισυντηρητικός.
 - β. το DNA είναι το γενετικό υλικό.
 - γ. το DNA έχει τη δομή διπλής έλικας.
 - δ. το DNA μεταλλάσσεται.
- ii. Για ποιο λόγο κατά τη διαδικασία II προστέθηκαν στο εκχύλισμα νεκρών κυττάρων ένζυμα που διασπούν τις πρωτεΐνες;
 - α. Για να δείξουν ότι ο παράγοντας μετασχηματισμού είναι ένα ένζυμο.
 - β. Για να δείξουν ότι παράγοντας μετασχηματισμού **δεν** είναι μία πρωτεΐνη.
 - γ. Για να καταστρέψουν τις κάψες στο εκχύλισμα.
 - δ. Για να δείξουν ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό.

- iii. Για ποιο λόγο κατά τη διαδικασία III προστέθηκαν στο εκχύλισμα νεκρών κυττάρων ένζυμα που διασπούν το DNA;
- Για να μετακινήσουν τα βακτήρια χωρίς κάψα από το εκχύλισμα.
 - Για να δείξουν ότι **δεν** είναι η πρωτεΐνη ο παράγοντας μετασχηματισμού.
 - Για να δείξουν ότι χωρίς DNA **δεν** πραγματοποιείται ο μετασχηματισμός.
 - Για να μην αφήσουν τα βακτήρια να πολλαπλασιαστούν.
6. Τα πειράματα των Hershey & Chase επιβεβαίωσαν οριστικά:
- ότι ολόκληρος ο φάγος εισέρχεται στο βακτήριο.
 - ότι το πρωτεϊνικό περίβλημα εισέρχεται στο βακτήριο.
 - ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό.
 - όλα τα παραπάνω.
7. Δίκλωνο μόριο DNA διπλασιάζεται δύο φορές σε περιβάλλον με ^{35}S . Πόσες πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες θα περιέχουν ^{35}S μετά το δεύτερο διπλασιασμό;
- Δύο.
 - Καμία.
 - Τέσσερις.
 - Έξι.
8. ΠΔΒ Α '15
- Εάν χρησιμοποιήσουμε ραδιενεργό S σε καλλιέργεια βακτηρίων, που θα χρησιμοποιηθεί για τον πολλαπλασιασμό φάγων, το ραδιενεργό S αργότερα θα ανιχνευτεί:
- στο ιϊκό DNA.
 - στο βακτηριακό DNA.
 - στο ιϊκό RNA.
 - στο ιϊκό περίβλημα.
9. Το γεγονός, ότι μερικοί ιοί χρησιμοποιούν DNA για τη μεταβίβαση των κληρονομικών ιδιοτήτων τους, καταδείχθηκε από την ανίχνευση:
- ραδιενεργού S του βακτηριοφάγου στο βακτήριο.
 - ραδιενεργού P του βακτηρίου στο βακτηριοφάγο.
 - ραδιενεργού P του βακτηριοφάγου στο βακτήριο.
 - ραδιενεργού S του βακτηρίου στο βακτηριοφάγο.
-
10. Για το φωσφοδιεστερικό δεσμό ισχύει ότι:
- είναι δεσμός 5' — 3' .
 - συνδέει δυο συμπληρωματικά δεοξυριβονουκλεοτίδια.
 - είναι δεσμός υδρογόνου.
 - ελευθερώνεται ένα μόριο νερού κατά το σχηματισμό του.

1ο κεφάλαιο

11. Με ποιον από τους τρόπους, που αναφέρονται πιο κάτω, συνδέεται κάθε νουκλεοτίδιο με το αμέσως επόμενο του στην πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα του DNA;

- α. Η φωσφορική ομάδα του ενός, με την αζωτούχο βάση του επομένου.
- β. Η φωσφορική ομάδα του ενός, με τη δεοξυριβόζη του επομένου.
- γ. Οι αζωτούχες βάσεις δύο συνεχόμενων νουκλεοτιδίων με δεσμούς υδρογόνου.
- δ. Η δεοξυριβόζη του ενός, με τη φωσφορική ομάδα του επομένου.
- ε. Η αζωτούχος βάση του ενός, με τη δεοξυριβόζη του επομένου.

12. Μόρια DNA από διαφορετικά είδη οργανισμών διαφέρουν:

- α. στη δευτεροταγή τους δομή.
- β. στην αναλογία των βάσεων.
- γ. στον προσανατολισμό των αλυσίδων.
- δ. στην αλληλουχία των πεντοζών.

13. Για τις δυο αλυσίδες του DNA ισχύει:

- α. $A=G$
- β. $A+T=C+G$
- γ. $C=T$
- δ. $A+G=C+T$

14. Αν η μια αλυσίδα του DNA έχει λόγο $A+C/T+G = 2/3$, τότε ο ίδιος λόγος:

i. στη συμπληρωματική της αλυσίδα είναι:

- α. $2/3$
- β. $3/2$
- γ. 2
- δ. 1

ii. στο δίκλωνο μόριο είναι:

- α. $2/3$
- β. $3/2$
- γ. 2
- δ. 1

15. ΠΔΒ Β '16

Εάν ο λόγος $A+T/C+G$ της μίας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας, του κύριου μορίου DNA του βακτηρίου A, είναι ίσος με το λόγο $A+T/C+G$ του δίκλωνου κύριου μορίου DNA του βακτηρίου B, τότε:

- α. το βακτήριο A και B ανήκουν στο ίδιο είδος.
- β. το βακτήριο A και B δεν ανήκουν στο ίδιο είδος.
- γ. το μήκος του DNA του βακτηρίου A είναι ίσο με το μήκος του DNA του βακτηρίου B.
- δ. δεν μπορούμε να εξαγάγουμε ασφαλές συμπέρασμα αν ανήκουν στο ίδιο είδος ή όχι.

16. Το άθροισμα $A+T$ του ενός κλώνου του DNA ισούται με:

- α. το άθροισμα $G+C$ του ίδιου κλώνου.
- β. το άθροισμα $G+C$ του συμπληρωματικού κλώνου.
- γ. το άθροισμα $A+T$ του συμπληρωματικού κλώνου.
- δ. το άθροισμα $A+C$ του συμπληρωματικού κλώνου.

17. Xkou '20

Ο λόγος A+T/G+C σε μία αλυσίδα δίκλωνου μορίου DNA είναι 1/2. Ο λόγος αυτός στην άλλη αλυσίδα του μορίου είναι:

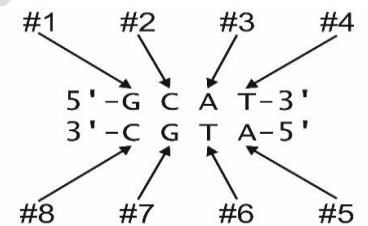
- $\alpha.$ $2/1.$ $\beta.$ $3/2.$
- $\gamma.$ $1.$ $\delta.$ τίποτε από τα παραπάνω.

18. Οι πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες έχουν προσανατολισμό 5' → 3' επειδή:

- α. η αλυσίδα καλούπι έχει προσανατολισμό $5' \rightarrow 3'$.
- β. τα ένζυμα (DNA και RNA πολυμεράσες) καταλύουν το σχηματισμό $5' -3'$ φωσφοδιεστερικών δεσμών.
- γ. το αρχικό άκρο έχει ελεύθερο $-OH$ και το τελικό άκρο έχει ελεύθερη φωσφορική ομάδα.
- δ. τα ένζυμα (DNA και RNA πολυμεράσες) καταλύουν το σχηματισμό $3' -5'$ φωσφοδιεστερικών δεσμών.

19. ΠΔΒ Α '17

Στη διπλανή εικόνα έχουμε μία μικρή ακολουθία αζωτούχων βάσεων του DNA. Τα νουκλεοτίδια που έχουν μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα σε έναν άνθρακα του σακχάρου τους είναι:



- α. #1 και #5 β. #4 και #8 γ. #2 και #6 δ. #3 και #7

20. ΠΕ '17

Σταθερότερη δευτεροταγή δομή μεταξύ μορίων DNA ίσου μήκους έχει το μόριο με:

- α. 30% A β. 20% A γ. 10% A δ. 40% A.

21. ΠΔΒ Β '16

Ποιο από τα παρακάτω θα συμφωνούσε με τον κανόνα ζευγαρώματος των βάσεων σε μόριο DNA από οποιοδήποτε κύτταρο;

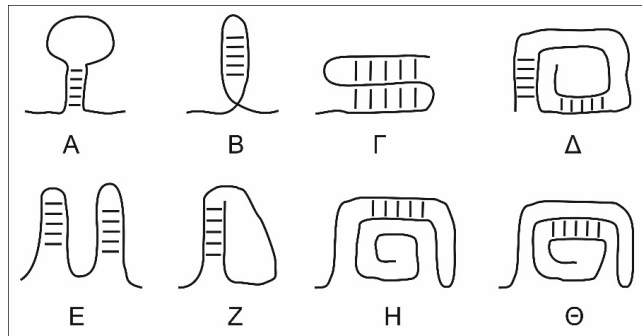
- α. $A+G \neq T+C$ β. $A+G = T+C$ γ. $A+T = G+C$ δ. $A = C$

22. Τα μόρια RNA μπορούν να αναδιπλώνονται στο χώρο. Ποιο από τα παρακάτω μόρια RNA θα αναδιπλωθεί και θα δημιουργήσει την περισσότερο σταθερή δομή;

- α. 5' ...GGCUU.....UUCGG... 3' β. 5' ...GGCUU.....AAGCC... 3'
- γ. 5' ...GGCUU.....GGCUU... 3' δ. 5' ...GGCUU.....CCGAA... 3'

23. ΠΔΒ Β '17

Ποιες από τις παρακάτω δευτεροταγείς δομές είναι δυνατό να έχουν σχηματιστεί από αναδίπλωση μορίου RNA; Οι γραμμές μέσα σε κάθε δομή αντιστοιχούν στους δεσμούς υδρογόνου.



- α. Α, Β, Γ, Ε. β. Α, Β, Ε, Η. γ. Δ, Ε, Η, Θ. δ. Α, Β, Ε, Ζ.

24. ΠΔΒ Α '19

Στον πίνακα παρουσιάζονται οι αλληλουχίες δύο μικρών τμημάτων DNA. Ποια από τις προτάσεις που ακολουθούν αποτελεί τεκμηριωμένη διαφορά των τμημάτων αυτών;

- α. Το τμήμα 1 δεν μπορεί να κωδικοποιεί mRNA γιατί περιέχει και στους δύο κλώνους τη βάση T η οποία φυσιολογικά δεν υπάρχει στο RNA.
- β. Το τμήμα 1 περιέχει δύο κωδικόνια λήξης ενώ το τμήμα 2 κανένα.
- γ. Το τμήμα 1 θα αποδιατάσσεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία από ότι το τμήμα 2 γιατί περιέχει περισσότερα ζεύγη A-T από το τμήμα 2.
- δ. Το τμήμα 1 πρέπει να προέρχεται από προκαρυωτικό οργανισμό γιατί αποτελείται κυρίως από ζεύγη A-T.

τμήμα 1
5' -ATATGAGTAGT-3'
3' -TATACTCATCA-5'
τμήμα 2
5' -GCGCAGACGAC-3'
3' -CGCGTCTGCTG-5'

25. Χκου '20

Η λειτουργική μονάδα του γενετικού υλικού είναι:

- α. το νουκλεόσωμα. β. το ινίδιο της χρωματίνης.
- γ. τα μόρια DNA ενωμένα με πρωτεΐνες. δ. το γονίδιο.

26. ΠΕ εσπ. '00

Μέσα σε ένα φυτικό ευκαρυωτικό κύτταρο, DNA υπάρχει μόνο:

- α. στον πυρήνα.
- β. στον πυρήνα και στα μιτοχόνδρια.
- γ. στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.
- δ. στον πυρήνα, στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

27. ΠΔΒ Β '19

Το γονιδίωμα ενός φωτοσυνθετικού κυττάρου συνήθως **ΔΕΝ** περιλαμβάνει:

- α. τα γονίδια που δεν εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο.
 - β. τα εσώνια των γονιδίων που εκφράζονται στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο.
 - γ. τις αλληλουχίες μεταξύ των γονιδίων.
 - δ. τα εξωπυρηνικά γονίδια που κωδικοποιούν απαραίτητα ένζυμα για τη φωτοσύνθεση.
-

28. ΠΕ '00

Στα προκαρυωτικά κύτταρα το γενετικό υλικό είναι:

- α. γραμμικό δίκλωνο DNA.
- β. γραμμικό μονόκλωνο DNA.
- γ. κυκλικό δίκλωνο DNA.
- δ. κυκλικό μονόκλωνο DNA.

29. Τα πλασμίδια που υπάρχουν σε ένα προκαρυωτικό κύτταρο:

- α. είναι δίκλωνα γραμμικά μόρια DNA με το ίδιο μέγεθος.
- β. φέρουν γενετικές πληροφορίες για το σύνολο των ιδιοτήτων βακτηρίου.
- γ. μεταφέρουν γενετικό υλικό σε άλλα βακτήρια.
- δ. αντιγράφονται ταυτόχρονα με το κύριο μόριο DNA του βακτηρίου.

30. Το γονιδίωμα στους προκαρυωτικούς οργανισμούς είναι:

- α. δυο αντίγραφα κυκλικών μορίων DNA.
- β. μόνο δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA, τα πλασμίδια.
- γ. ένα δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA και τα πλασμίδια.
- δ. ένα κυκλικό μόριο DNA και πρωτεΐνες.

31. ΠΔΒ Α '20

Εάν προστεθούν ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια σε καλλιέργεια βακτηριακών κυττάρων με ταχύ ρυθμό ανάπτυξης, σε ποια περιοχή του κυττάρου αναμένεται να βρείτε τη μεγαλύτερη συγκέντρωση ραδιενέργειας;

- α. Στο κυτταρικό τοίχωμα.
- β. Στο κυτταρόπλασμα.
- γ. Στο πυρηνοειδές.
- δ. Στα ριβοσώματα

32. ΠΕ '12

Οι ιστόνες είναι:

- α. υδατάνθρακες.
- β. DNA.
- γ. πρωτεΐνες.
- δ. RNA.

33. ΠΕ '17

Νουκλεοσώματα εντοπίζονται:

- α. σε μιτοχόνδρια ανθρώπινου μυϊκού κυττάρου.
- β. σε πυρήνα φυτικού κυττάρου
- γ. στο κυτταρόπλασμα του βακτηρίου *Escherichia coli* (*E. coli*).
- δ. σε πυρήνα, μιτοχόνδριο και χλωροπλάστη φυτικού κυττάρου.

34. ΠΕ επαν. '09

Δυο αδελφές χρωματίδες συγκροτούν:

- α. τον καρυότυπο.
- β. το νουκλεόσωμα.
- γ. κάθε μεταφασικό χρωμόσωμα.
- δ. το μόριο DNA.

35. Κατά την αντιγραφή ενός μορίου πυρηνικού DNA παράγονται θυγατρικά μόρια τα οποία:

- α. οργανώνονται σε αδελφές χρωματίδες.
- β. παρουσιάζουν το μεγαλύτερο δυνατό βαθμό συσπείρωσης.
- γ. έχουν παραπλήσιες γενετικές πληροφορίες.
- δ. συνιστούν ζεύγη χρωμοσωμάτων.

36. Οι αδελφές χρωματίδες περιέχουν:

- α. γενετική πληροφορία μητρικής και πατρικής προέλευσης.
- β. παρόμοια γενετική πληροφορία.
- γ. πανομοιότυπη γενετική πληροφορία.
- δ. τίποτα από τα παραπάνω.

37. Υψηλός βαθμός συσπείρωσης του DNA παρατηρείται:

- α. κατά την αντιγραφή του DNA.
- β. στο τέλος της μίτωσης.
- γ. στο στάδιο της μετάφασης.
- δ. στη μεσόφαση.

38. Με οπτικό μικροσκόπιο είναι ευκρινής η διαδικασία της:

- α. μετάφρασης σε ευκαρυωτικό κύτταρο.
- β. αντιγραφής.
- γ. μετάφρασης σε προκαρυωτικό κύτταρο.
- δ. μίτωσης.

39. Ένα μεταφασικό χρωμόσωμα διαφέρει πάντα από το αντίστοιχο μεσοφασικό:

- α. στις γενετικές θέσεις.
- β. στην ποσότητα του DNA.
- γ. στο βαθμό συσπείρωσης.
- δ. στη χημική σύσταση.

40. ΠΔΒ Α '18

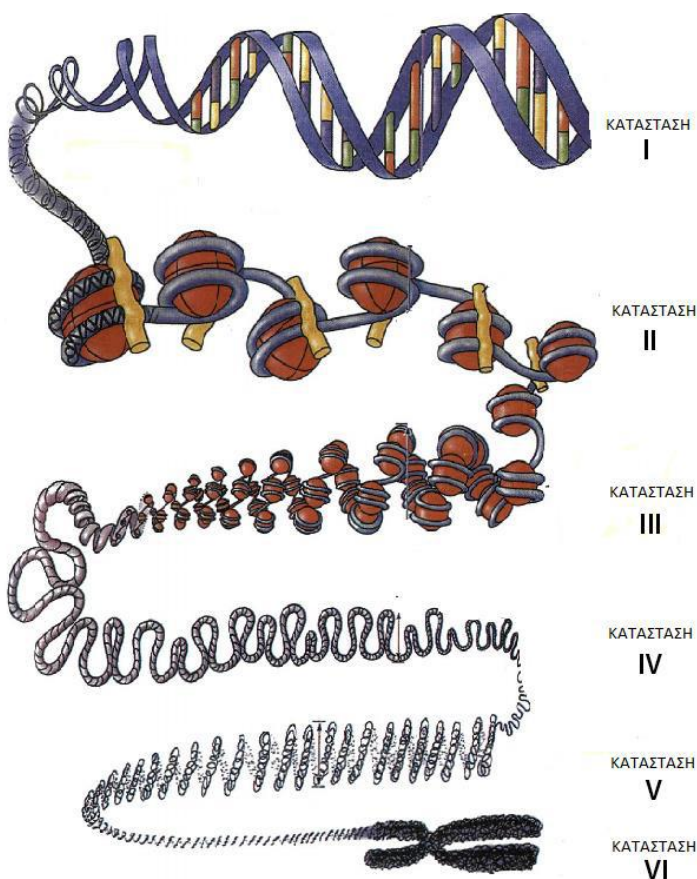
Στην εικόνα φαίνονται τα επίπεδα πακεταρίσματος του DNA και δίπλα σε κάθε επίπεδο αριθμείται με την ένδειξη (I έως VI) η κάθε κατάσταση.

i. Κατά τη διάρκεια της αντιγραφής του DNA, στον πυρήνα ενός κυττάρου το γενετικό υλικό υπάρχει στις καταστάσεις:

- α. I και II
- β. I, II και III
- γ. II, III και IV
- δ. IV, V και VI

ii. Κατά τη διάρκεια των φάσεων της μιτωτικής διαίρεσης σε ένα κύτταρο παρατηρούνται οι καταστάσεις:

- α. μόνο η V
- β. μόνο η VI
- γ. η V και η VI
- δ. όλες τους σχήματος



41. Οι αδελφές χρωματίδες:

- α. αποχωρίζονται κατά τη διάρκεια της αντιγραφής του DNA.
- β. περιέχουν γενετικές πληροφορίες μητρικής και πατρικής προέλευσης.
- γ. είναι ενωμένες στο κεντρομερίδιο σε όλα τα ανθρώπινα κύτταρα.
- δ. περιέχουν τις ίδιες ακριβώς πληροφορίες.

42. Οι αδελφές χρωματίδες, αν **δεν** έχει μεσολαβήσει μετάλλαξη:

- α. φέρουν διαφορετικά αλληλόμορφα γονίδια.
- β. φέρουν τα ίδια αλληλόμορφα γονίδια.
- γ. μεταβιβάζονται στον ίδιο γαμέτη.
- δ. σχηματίζονται κατά τη μετάφαση.

43. Οι θυμίνες στο DNA ενός κυττάρου, στην αρχή της μεσόφασης, είναι ραδιενεργές και αποτελούν το 22% των αζωτούχων βάσεων. Το κύτταρο αναπτύσσεται παρουσία μη ραδιενεργούς θυμίνης. Το ποσοστό (%) της ραδιενεργούς θυμίνης στο κύτταρο κατά τη μετάφαση είναι:

- α. 11%
- β. 22%
- γ. 44%
- δ. 0%

44. Στο τέλος της μίτωσης, το γενετικό υλικό κάθε θυγατρικού κυττάρου αποτελείται από:
- α. δυο μη αδελφές χρωματίδες κάθε ζεύγους χρωμοσωμάτων.
 - β. ένα μόριο DNA, κάθε μεταφασικού χρωμοσώματος.
 - γ. μια αδελφή χρωματίδα κάθε αρχικού χρωμοσώματος.
 - δ. όλα τα παραπάνω.
45. Στο διπλοειδή μύκητα *Sacharomyces cerevisiae*, ένα αντίγραφο γονιδιώματος έχει μήκος $1,7 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων και είναι οργανωμένο σε 16 χρωμοσώματα. Ένα κύτταρο του μύκητα στην αρχή της μεσόφασης θα περιέχει στον πυρήνα του:
- α. $1,7 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων οργανωμένα σε 16 χρωμοσώματα.
 - β. $1,7 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων οργανωμένα σε 32 χρωμοσώματα.
 - γ. $3,4 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων οργανωμένα σε 16 χρωμοσώματα.
 - δ. $3,4 \times 10^7$ ζεύγη βάσεων οργανωμένα σε 32 χρωμοσώματα.
46. Τα κύτταρα ενός οργανισμού έχουν 20 ζεύγη χρωμοσωμάτων. Ένα κύτταρο του οργανισμού αυτού, κατά τη μετάφαση της μίτωσης, θα έχει:
- α. 10 ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - β. 20 ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - γ. 40 ζεύγη χρωμοσωμάτων.
 - δ. 80 ζεύγη χρωμοσωμάτων.
47. ΠΕ επαν. '19
- Αν συγκρίνουμε το γενετικό υλικό του χοίρου, του ανθρώπου και του καλαμποκιού θα διαπιστώσουμε ότι:
- α. αποτελείται από τον ίδιο αριθμό χρωμοσωμάτων.
 - β. ο λόγος των βάσεων A/T εμφανίζει την ίδια τιμή.
 - γ. εμφανίζει ίδια επί τοις εκατό σύσταση σε αζωτούχες βάσεις.
 - δ. εμφανίζει διαφορετική χημική σύσταση.
48. ΠΔΒ Β '18
- Ένα είδος που έχει 16 χρωμοσώματα στον πυρήνα των κυττάρων του κατά τη μετάφαση:
- α. είναι διπλοειδές με 32 χρωμοσώματα σε κάθε κύτταρο.
 - β. έχει 16 ζεύγη χρωμοσωμάτων σε κάθε κύτταρο.
 - γ. έχει 8 ζεύγη χρωμοσωμάτων σε κάθε κύτταρο.
 - δ. έχει σε κάθε γαμέτη του 4 χρωμοσώματα.

49. ΠΔΒ Α '19

Για ένα σωματικό κύτταρο με $2n = 4$, ποιο από τα παρακάτω είναι σωστό;

(Σημείωση: G1-φάση ανάπτυξης 1, G2 φάση ανάπτυξης 2, M μετάφαση, P πρόφαση και T τελόφαση)

- α. (αριθμός χρωματίδων) $G2 = 4$, (αριθμός χρωμοσωμάτων) $G1 = 4$
- β. (αριθμός χρωματίδων) $G1 = 8$, (αριθμός αδελφών χρωματίδων) $T = 8$
- γ. (αριθμός χρωματίδων) $P = 8$, (αριθμός χρωμοσωμάτων) $G2 = 4$
- δ. (αριθμός χρωματίδων) $G2 = 4$, (αριθμός χρωμοσωμάτων) $M = 8$

50. ΠΔΒ Α '19

Πόσες χρωματίδες υπάρχουν σε ένα κύτταρο ενός οργανισμού με $2n=24$ και όταν το κύτταρο βρίσκεται στην αρχή της πρόφασης II της μείωσης;

- α. 48
- β. 24
- γ. 12
- δ. 6

51. Το γονιδίωμα ενός ανθρώπινου απλοειδούς κυττάρου αποτελείται από:

- α. $3 \cdot 10^9$ βάσεις.
- β. $3 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων.
- γ. $6 \cdot 10^9$ βάσεις.
- δ. Σωστά είναι τα β και γ.

52. Ένα ζεύγος (ομολόγων) χρωμοσωμάτων κατά τη μετάφαση της μίτωσης αποτελείται από:

- α. 2 χρωματίδες και 2 μόρια DNA.
- β. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες και 4 αλυσίδες DNA.
- γ. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες και 8 μόρια DNA.
- δ. 2 χρωμοσώματα, 4 χρωματίδες και 8 αλυσίδες DNA.

53. Τα ζεύγη χρωμοσωμάτων περιέχουν:

- α. γενετική πληροφορία μητρικής και πατρικής προέλευσης.
- β. διαφορετική γενετική πληροφορία.
- γ. πανομοιότυπη γενετική πληροφορία.
- δ. τίποτα από τα παραπάνω.

54. Τα ζεύγη (ομολόγων) χρωμοσωμάτων προκύπτουν:

- α. κατά την αντιγραφή του DNA.
- β. από την ένωση των απλοειδών γαμετών, κατά τη δημιουργία του ζυγωτού.
- γ. κατά το διπλασιασμό των ινιδίων χρωματίνης.
- δ. από τη δράση της DNA πολυμεράσης.

55. ΟΕΦΕ Α '16

Στον ανθρώπινο καρυότυπο υπάρχουν:

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| α. 46 ινίδια χρωματίνης. | β. 23 βραχίονες. |
| γ. 184 βραχίονες. | δ. 92 κεντρομερίδια. |

56. Τα φυλετικά χρωμοσώματα:

- α. εντοπίζονται μόνο στα γεννητικά κύτταρα των πολυκύτταρων οργανισμών.
- β. διατάσσονται πάντα σε ζεύγη χρωμοσωμάτων.
- γ. είναι ορατά με οπτικό μικροσκόπιο στα σωματικά κύτταρα κατά τη μεσόφαση.
- δ. υπάρχουν, τόσο στα σωματικά όσο και στα γεννητικά κύτταρα.

57. ΠΕ '16

Ένας φυσιολογικός γαμέτης ανθρώπου μπορεί να περιέχει:

- | | |
|---|---------------------|
| α. 46 χρωμοσώματα. | β. ένα Χ χρωμόσωμα. |
| γ. DNA μήκους $1,5 \times 10^9$ ζεύγη βάσεων. | δ. πλασμίδια. |

58. Ένα φυσιολογικό ανθρώπινο σπερματοζωάριο περιέχει:

- α. 22 ζεύγη αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων και ένα Χ ή ένα Υ.
- β. 23 χρωμοσώματα.
- γ. 22 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα ζεύγος φυλετικών.
- δ. 23 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και ένα Χ ή ένα Υ.

59. ΠΔΒ Α '17

Στον άνθρωπο όλα τα σωματικά κύτταρα περιέχουν 46 χρωμοσώματα. Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να είναι επίσης σωστό;

- α. Ένα είδος φυτού (αγριομυρτιά) έχει 46 χρωμοσώματα σε κάθε σωματικό κύτταρό του.
- β. Ο άνθρωπος είναι το μοναδικό είδος που έχει 46 χρωμοσώματα.
- γ. Ένας ανευπλοειδής γαμέτης του ανθρώπου έχει 45 χρωμοσώματα.
- δ. Κάποια βακτήρια έχουν 46 χρωμοσώματα.

60. ΠΕ '19

Δύο φυσιολογικά αυτοσωμικά ομόλογα χρωμοσώματα:

- α. παρουσιάζουν διαφορετικές αλληλουχίες DNA.
- β. έχουν το κεντρομερίδιό τους σε διαφορετικές θέσεις.
- γ. έχουν διαφορετικό μέγεθος.
- δ. ελέγχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά.

61. Τα χρωμοσώματα σε ένα σπερματοζώαριο είναι:

- α. όλα πατρικής προέλευσης.
- β. όλα μητρικής προέλευσης.
- γ. όλα μητρικής προέλευσης, εκτός από το χρωμόσωμα Y.
- δ. άλλα πατρικής και άλλα μητρικής προέλευσης.

62. ΠΔΒ Α '19

Στο ζυγωτό του ανθρώπου, η μεγαλύτερη ποσότητα γενετικού υλικού προέρχεται:

- α. από τον αρσενικό γαμέτη.
 - β. από το θηλυκό γαμέτη.
 - γ. από τον πιο ισχυρό γαμέτη.
 - δ. και από τους δύο εξίσου.
-

63. Στους περισσότερους οργανισμούς ένα μιτοχόνδριο περιέχει:

- α. ένα μόριο κυκλικού DNA.
- β. δυο έως δέκα μόρια κυκλικού DNA.
- γ. ένα μόριο γραμμικού RNA.
- δ. πολλά μόρια γραμμικού RNA.

64. ΠΕ επαν. εσπ. '16

Το μιτοχονδριακό DNA:

- α. στα ανθρώπινα κύτταρα είναι δίκλωνο και γραμμικό.
- β. έχει πληροφορίες για όλες τις λειτουργίες των μιτοχονδρίων.
- γ. είναι γραμμικό σε ορισμένα κατώτερα πρωτόζωα.
- δ. υπάρχει πάντα σε ένα μόνο αντίγραφο σε κάθε μιτοχόνδριο.

65. ΠΔΒ Β '18

Το μιτοχονδριακό DNA των κυττάρων του ανθρώπου δεν περιλαμβάνει εσώνια. Αυτό συμβαίνει γιατί τα μιτοχόνδρια:

- α. έχουν μόνο κυκλικό DNA.
- β. προέρχονται από βακτήρια που ανέπτυξαν συμβιωτική σχέση με τα πρώτα ευκαρυωτικά κύτταρα.
- γ. έχουν πολύ μικρή ποσότητα DNA που κωδικοποιεί λίγα γονίδια, έτσι δεν υπάρχουν μη κωδικοποιούσες περιοχές.
- δ. δεν επιτρέπουν την είσοδο των ριβονουκλεοπρωτεϊνικών σωματιδίων.

66. Στους ανώτερους οργανισμούς το μιτοχονδριακό DNA:

- α. ελέγχει τη σύνθεση όλων των πρωτεϊνών του μιτοχονδρίου.
- β. είναι γραμμικό μόριο.
- γ. περιέχει πληροφορίες σχετικά με την οξειδωτική φωσφορυλίωση.
- δ. είναι πατρικής προέλευσης.

67. ΠΕ '16

Το γενετικό υλικό των χλωροπλαστών:

- α. είναι γραμμικό δίκλωνο DNA.
- β. είναι κυκλικό μόριο DNA.
- γ. έχει μικρότερο μήκος από το μιτοχονδριακό DNA.
- δ. είναι γραμμικό RNA.

68. Το νουκλεϊκό οξύ RNA είναι το γενετικό υλικό:

- α. των προκαρυωτικών κυττάρων.
- β. των διπλοειδών οργανισμών.
- γ. των μιτοχονδρίων και χλωροπλαστών.
- δ. κάποιων ιών.

69. Το γενετικό υλικό βρίσκεται σε κυκλική μορφή:

- α. στα προκαρυωτικά κύτταρα.
- β. σε κάποιους ιούς.
- γ. στους χλωροπλάστες και στα μιτοχόνδρια των περισσότερων ευκαρυωτικών κυττάρων.
- δ. σε όλα τα παραπάνω.

70. ΠΔΒ Α '20

Στο DNA ενός βακτηριοφάγου εντοπίζονται 1010 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί, ενώ οι αζωτούχες βάσεις Αδενίνης και Κυτοσίνης βρίσκονται σε ποσοστά 30% η κάθε μία. Το μόριο αυτό είναι:

- α. γραμμικό μονόκλωνο.
- β. κυκλικό μονόκλωνο.
- γ. γραμμικό δίκλωνο.
- δ. κυκλικό δίκλωνο.

 **Να χαρακτηρίσετε με Σ (σωστό) ή με Λ (λάθος) τις παρακάτω προτάσεις:**

1. Με το πείραμα του Griffith αποδείχτηκε ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό. ()
 2. Μόνο το DNA του φάγου T₂ εισέρχεται στο βακτήριο, όταν το μολύνει. ()
 3. Οι πρωτεΐνες του φάγου καταστρέφονται μέσα στο βακτηριακό κύτταρο. ()
 4. Η ποσότητα του DNA σε κάθε κύτταρο ενός οργανισμού μεταβάλλεται με την ηλικία του οργανισμού. ()
 5. Το περιβάλλον μπορεί να μεταβάλλει την ποσότητα DNA ενός οργανισμού. ()
 6. Οι γαμέτες των ανώτερων οργανισμών περιέχουν τη μισή ποσότητα DNA από τα σωματικά κύτταρα. ()
-
7. Σε κάθε νουκλεοτίδιο η αζωτούχος βάση συνδέεται με τον 3' άνθρακα της πεντόζης και η φωσφορική ομάδα με τον 5' άνθρακα. ()
 8. Ο προσανατολισμός 5' → 3' είναι αποτέλεσμα της σύνδεσης των διαδοχικών νουκλεοτιδίων με φωσφοδιεστερικό δεσμό 3' - 5'. ()
 9. Η ισότητα A+G=T+C ισχύει για κάθε μόριο DNA. ()
 10. Σε όλα τα θηλαστικά ο λόγος A+G/T+C είναι ίδιος και σταθερός. ()
 11. Η αδενίνη συνδέεται με τη θυμίνη με τρεις δεσμούς υδρογόνου. ()
 12. Μόνο τα δίκλινα γραμμικά μόρια DNA έχουν δομή διπλής έλικας. ()
-
13. Το βακτηριακό DNA έχει δομή διπλής έλικας. ()
 14. Στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων περιέχεται το σύνολο του γονιδιώματός τους. ()
 15. Η χρωματίνη υπάρχει σε όλη τη διάρκεια της ζωής των ευκαρυωτικών κυττάρων. ()
 16. Τα νουκλεοσώματα υπάρχουν μόνο στα ινίδια χρωματίνης, αλλά όχι στις χρωματίδες. ()
 17. ΠΕ επαν. εσπ. '16
Ένα νουκλεόσωμα αποτελείται από DNA μήκους 146 ζευγών βάσεων και 16 μόρια πρωτεϊνών που ονομάζονται ιστόνες. ()
 18. Το κεντρομερίδιο είναι δομή που βρίσκεται έξω από τον πυρήνα του κυττάρου. ()
 19. Το DNA, όπως και το RNA, είναι μακρομόριο, που αποτελείται από νουκλεοσώματα. ()
 20. Οι ανώτεροι οργανισμοί διαθέτουν κυρίως διπλοειδή, αλλά και απλοειδή κύτταρα. ()
 21. Το ανθρώπινο σωματικό κύτταρο περιέχει σε όλες τις φάσεις της ζωής του 46 χρωμοσώματα. ()
 22. Οι αδελφές χρωματίδες ενός μεταφασικού χρωμοσώματος προκύπτουν από τη συσπείρωση ενός διπλασιασμένου ινιδίου χρωματίνης. ()

1ο κεφάλαιο

23. Η μια πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα ενός μορίου DNA ονομάζεται αδελφή χρωματίδα. ()
24. Η χημική σύσταση ενός μορίου DNA μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της μίτωσης. ()
25. Ο αριθμός των μορίων DNA που υπάρχουν στον πυρήνα ενός ευκαρυωτικού κυττάρου μεταβάλλεται, ανάλογα με το στάδιο του κυτταρικού του κύκλου. ()
26. Ένα ινίδιο χρωματίνης, μια χρωματίδα ή ένα χρωμόσωμα μπορεί να περιέχει χιλιάδες γονίδια. ()

27. Ο καρυότυπος είναι χαρακτηριστικός για κάθε οργανισμό. ()
28. Το χρωμόσωμα 21 περιέχει γονίδια που ελέγχουν τις ίδιες ιδιότητες σε όλους τους ανθρώπους. ()
29. Όλα τα ανθρώπινα σωματικά κύτταρα περιέχουν τα ίδια γονίδια. ()
30. Τα χρωμοσώματα κάθε ζεύγους στον άνδρα έχουν το ίδιο μέγεθος. ()
31. Σε όλα τα σωματικά κύτταρα μιας φυσιολογικής γυναίκας υπάρχουν 22 ζεύγη αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων και δύο X χρωμοσώματα. ()
32. Σε καθένα από τα 46 χρωμοσώματα του ανθρώπου, η μια αδελφή χρωματίδα είναι μητρικής και η άλλη πατρικής προέλευσης. ()
33. Τα φυλετικά χρωμοσώματα σε ένα ανθρώπινο μυϊκό κύτταρο είναι δυο. ()
34. Οι γαμέτες του ανθρώπου περιέχουν 23 ζεύγη χρωμοσωμάτων. ()
35. Οι γαμέτες είναι απλοειδή κύτταρα και διαιρούνται με μείωση. ()
36. Τα κύτταρα που διαιρούνται με μείωση είναι διπλοειδή και οι διαιρέσεις τους οδηγούν στη δημιουργία απλοειδών κυττάρων. ()
37. Το γενετικό υλικό των απογόνων προσφέρεται εξίσου και από τους δυο γονείς. ()
38. Ένα αγόρι λαμβάνει συγκριτικά λιγότερο γενετικό υλικό από τον πατέρα του, απ' ό,τι από τη μητέρα του. ()
39. ΟΕΦΕ '04
Όλα τα φυσιολογικά σπερματοζωάρια ενός άνδρα περιέχουν ίδιο αριθμό μορίων DNA στον πυρήνα τους, ενώ ο αριθμός των νουκλεοτιδίων είναι δυνατό να διαφέρει. ()

40. Η οξειδωτική φωσφορυλίωση είναι μεταβολική διαδικασία που πραγματοποιείται στους χλωροπλάστες. ()
41. Τα μιτοχόνδρια που υπάρχουν στα κύτταρα ενός άνδρα είναι όμοια με αυτά των γιαγιάδων του. ()
42. Ένα mRNA, που ανιχνεύεται στα ριβοσώματα του κυτταροπλάσματος, μπορεί να κωδικοποιεί για μια πρωτεΐνη είτε του μιτοχονδρίου είτε του υπόλοιπου κυττάρου. ()

43. ΠΔΒ Α '20

Στον άνθρωπο, τα μοναδικά γονίδια που μεταφέρονται στον απόγονο από ένα μόνο γονέα είναι των μιτοχονδρίων. ()

44. Το γενετικό υλικό των χλωροπλαστών είναι γραμμικό και περιέχει γονίδια για το σχηματισμό λίγων δεκάδων πρωτεϊνών. ()

45. Το γενετικό υλικό ορισμένων βακτηρίων μπορεί να είναι RNA. ()

46. Σε μερικές περιπτώσεις το RNA είναι φορέας γενετικών πληροφοριών. ()

47. Το δίκλωνο DNA των ιών έχει δομή διπλής έλικας. ()

48. ΠΔΒ Β '17

Ο παρακάτω πίνακας δείχνει τα ποσοστά βάσεων νουκλεϊκών οξέων γονιδιώματος, που απομονώθηκαν από διαφορετικά είδη.

Είδος	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 δίκλωνα μόρια ενώ τα 2, και 5 μονόκλωνα μόρια γενετικού υλικού. ()

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

Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II. Για το σκοπό αυτό να γράψετε, δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I, τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. Α. 1):

1.

I
A. Νουκλεόσωμα
B. Νουκλεοτίδια
Γ. Απλοειδή κύτταρα
Δ. Πλασμίδια
Ε. Ιστόνες

II
1. Ένα αντίγραφο γονιδιώματος
2. Πρωτεΐνες που συμμετέχουν στην αναδίπλωση του DNA
3. Αζωτούχες βάσεις
4. Δυο αντίγραφα γονιδιώματος
5. Βασική μονάδα οργάνωσης της χρωματίνης
6. Κυκλικά μόρια DNA των βακτηρίων

2.

I	II
A. Οξειδωτική φωσφορυλίωση	1. Φυλετικά χρωμοσώματα
B. Καθορίζουν το φύλο	2. Καρυότυπος
Γ. Μέγιστη συσπείρωση DNA	3. Χλωροπλάστης
Δ. Φωτοσύνθεση	4. Μιτοχόνδριο
Ε. Απεικόνιση χρωμοσωμάτων	5. Μετάφαση

3.

I	II
A. Το DNA μπορεί να είναι μονόκλωνο μόριο	1. Γονιδίωμα
B. Είναι ημιαυτόνομο οργανίδιο	2. Γαμέτης
Γ. Περιέχει πλασμίδια	3. Διπλοειδές κύτταρο
Δ. Το γενετικό υλικό ενός κυττάρου	4. Ιός
Ε. Περιέχει τη μισή ποσότητα DNA από ένα σωματικό κύτταρο	5. Βακτήριο
Ζ. Το γονιδίωμα υπάρχει σε δυο αντίγραφα	6. Μιτοχόνδριο

4. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμίας από τις φράσεις της στήλης I με ένα ή δύο γράμματα της στήλης II (π.χ. 1 Α, 2 Γ, Δ).

Στήλη I	Στήλη II
1. Κάθε ινίδιο χρωματίνης έχει διπλασιαστεί	A: Σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης
2. Οι αδελφές χρωματίδες συσπειρώνονται και αποκτούν μέγιστο βαθμό συσπείρωσης	B: Σωματικά κύτταρα στη μετάφαση της μίτωσης
3. Προκύπτουν δυο νέα κύτταρα, γενετικά όμοια μεταξύ τους	Γ: Σωματικά κύτταρα στο τέλος της μεσόφασης
4. Κάθε κύτταρο περιέχει τη μία από τις δύο «πρώην» αδελφές χρωματίδες από κάθε χρωμόσωμα	Δ: Σωματικά κύτταρα στο τέλος της μίτωσης
5. Το γενετικό υλικό έχει μικρό βαθμό συσπείρωσης και σχηματίζει δίκτυο ινιδίων χρωματίνης	
6. Οι αδελφές χρωματίδες αποχωρίζονται πλήρως	
7. Τα χρωμοσώματα είναι ευδιάκριτα και είναι εύκολο να παρατηρηθούν με το οπτικό μικροσκόπιο	
8. Τα ινίδια χρωματίνης δεν είναι ορατά ως μεμονωμένες δομές με το οπτικό μικροσκόπιο	
9. Οι αδελφές χρωματίδες αποσυσπειρώνονται σταδιακά και «μετατρέπονται» πάλι σε ινίδια χρωματίνης	
10. Τα δυο αντίγραφα κάθε ινιδίου συνδέονται μεταξύ τους με μια δομή που ονομάζεται κεντρομερίδιο	
11. Το γενετικό υλικό μπορεί να παρατηρηθεί μόνο με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο	
12. Το γενετικό υλικό έχει μήκος 12×10^9 ζεύγη βάσεων	

5.

I		II	
A.	 Νουκλεοτίδια	1.	Σήμανση χημικών μορίων
B.	 Ιστόνες	2.	Κυκλικό μόριο DNA
Γ.	 Ημιαυτόνομα οργανίδια	3.	Σωματικά κύτταρα
Δ.	 Πλασμίδιο	4.	Νουκλεοσώματα
Ε.	 Ιχνηθέτηση	5.	Συστατικά των νουκλεϊκών οξέων
Ζ.	 Διπλοειδή κύτταρα	6.	Μιτοχόνδρια

Ερωτήσεις ταξινόμησης:

1. ΠΔΒ Α '19

Τοποθετήστε στη σωστή σειρά τις ακόλουθες δηλώσεις, ώστε να παρουσιαστεί σωστά η σειρά των γεγονότων που οδήγησαν εξελικτικά στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη από το βακτήριο *E. coli*.

1. Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της *E. coli* είναι ανθεκτικό στη στρεπτομυκίνη.
2. Μία μετάλλαξη σε μία τριπλέτα DNA ενός πλασμιδίου από TTT σε TTG έδωσε στην *E. coli* ανθεκτικότητα στη στρεπτομυκίνη.
3. Τα ανθεκτικά βακτήρια διαιρούνται και μεταφέρουν αντίγραφα του πλασμιδίου τους στους απογόνους τους.
4. Τα ευαίσθητα βακτήρια πεθαίνουν παρουσία στρεπτομυκίνης ως περιοριστικού παράγοντα.
5. Η συχνότητα του μεταλλαγμένου γονιδίων στον πληθυσμό αυξάνει.
6. Τα ανθεκτικά βακτήρια έχουν επιλεκτικό πλεονέκτημα και επιβιώνουν.

_____, _____, _____, _____, _____, _____,

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ανάκλησης:

1. Ποια ερευνητικά δεδομένα οδήγησαν τις ερευνητικές ομάδες των Wilkins & Franklin καθώς των Watson & Crick στη διατύπωση του μοντέλου της διπλής έλικας του DNA;
2. Ποιος είναι ο ρόλος των δεσμών υδρογόνου στο μόριο του DNA;
3. Να περιγράψετε το δεσμό με τον οποίο ενώνονται μεταξύ τους δύο διαδοχικά νουκλεοτίδια σε ένα μόριο mRNA;
4. Τι είναι το νουκλεόσωμα και από τι αποτελείται;
5. Τι γνωρίζετε για το DNA των χλωροπλαστών;
6. Τι γνωρίζετε για το γενετικό υλικό των ιών;

Κρίσης – συνδυασμού – σύγκρισης:

1.  Σε τι διέφεραν τα βακτήρια που χρησιμοποίησε ο Griffith στα πειράματά του;
2.  Τι χρησιμοποίησε ο Griffith (υλικά κ.ά.), για την πραγματοποίηση του πειράματός του;
3.  ΟΕΦΕ '06
Πώς, με βάση το πείραμα του Griffith, αποδείχθηκε ότι το DNA είναι το γενετικό υλικό των περισσότερων οργανισμών;
4.  Ο Griffith συμπέρανε ότι μερικά αδρά βακτήρια «μετασχηματίστηκαν» σε λεία παθογόνα ύστερα από αλληλεπίδραση με τα νεκρά λεία βακτήρια, αλλά δεν μπόρεσε να δώσει ικανοποιητική απάντηση για το πώς γίνεται αυτό. Ποια πληροφορία θα βοηθούσε τον Griffith να δώσει ικανοποιητική απάντηση; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
5.  Τι χρησιμοποίησε η ομάδα του Avery (υλικά κ.ά.), για την πραγματοποίηση του πειράματός τους;
6.  Γιατί οι Hershey & Chase χρησιμοποίησαν ^{32}P και ^{35}S και όχι ραδιενεργό άζωτο για την ιχνηθέτηση του DNA και των πρωτεϊνών αντίστοιχα;
7.  Τι χρησιμοποίησαν οι Hershey & Chase (υλικά κ.ά.), για την πραγματοποίηση του πειράματός τους;
8.  Το μοσχάρι έχει 10 ζεύγη χρωμοσωμάτων και το ποντίκι 20 ζεύγη. Μπορείτε να συγκρίνετε τους δύο οργανισμούς ως προς την πολυπλοκότητά τους;

9. 👁 Τι ονομάζουμε συμπληρωματικές βάσεις και σε ποιες διαδικασίες παρατηρείται η συμπληρωματικότητα των βάσεων;
10. ☞ Από όλες τις δυνατές αλληλουχίες δίκλωνων μορίων DNA με ίδιο μήκος, ποιο μόριο θα μπορούσε πιο εύκολα να «ανοίξει» και να ελευθερωθούν οι συμπληρωματικοί κλώνοι, όταν η διπλή του έλικα εκτεθεί σε ήπια θέρμανση;
11. ⓘ🔗 Downfoot

Η βαλίνη καθορίζεται από τέσσερα κωδικόνια (5' GAG3' , 5' GAU3' , 5' GAC3' , 5' GAA3'). Πώς μπορεί να διαφέρει η σχετική συχνότητά τους μεταξύ ενός οργανισμού που απομονώνεται από μια θερμή ηφαιστειογενή πηγή και ενός που απομονώνεται από ένα κόλπο στην Ανταρκτική;

12. ☞🔗 ΠΕ επαν. '06

Πώς οργανώνεται το γενετικό υλικό στα προκαρυωτικά κύτταρα;

13. 👁 Υπάρχει περίπτωση να παρατηρήσουμε κεντρομερίδια σε βακτήρια;
14. ☞ Έχετε δύο στελέχη βακτηρίων σε μια καλλιέργεια. Το στέλεχος Α έχει πλασμίδιο, ενώ το Β όχι. Πώς θα απομονώνατε το στέλεχος Α;
15. ☞ Να αναφέρετε τρεις κατηγορίες γονιδίων που μπορεί να υπάρχουν σε ένα πλασμίδιο;
16. ⓘ🔗 Χκου '19

Ποια γονίδια εκφράζονται και τι γονιδιακά προϊόντα παράγονται κατά την ενδοβακτηριακή μεταφορά τμήματος γενετικού υλικού.

17. ☞ Να κατατάξετε σε σειρά αυξανόμενου μεγέθους τις παρακάτω έννοιες, που σχετίζονται με το γενετικό υλικό των οργανισμών: μεταφασικό χρωμόσωμα, νουκλεόσωμα, αδερίνη, νουκλεοτίδιο, γονίδιο, αδελφή χρωματίδα, γονιδίωμα.
18. ☞ Ένα ανθρώπινο σωματικό κύτταρο βρίσκεται στην αρχή της μεσόφασης. Να αναφέρετε πόσα μόρια DNA περιέχει, ποιο είναι το συνολικό του μήκος σε ζεύγη βάσεων και σε μέτρα.
19. ☞🔗 ΠΕ επαν. '16

Γ1. Το φύλο στα κουνέλια καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο. Όταν ένα φυσιολογικό σωματικό κύτταρο θηλυκού κουνελιού βρίσκεται στη μετάφαση, το μήκος του DNA του πυρήνα του είναι 1,6m. Με βάση αυτά τα δεδομένα, το μήκος του συνολικού DNA του κάθε φυσιολογικού γαμέτη αυτού του κουνελιού είναι:

- α) 1,6m, β) 0,4m, γ) 0,8m, δ) λίγο μεγαλύτερο από 0,4m.

Να γράψετε στο τετράδιό σας τη σωστή απάντηση (μονάδες 2) και

να αιτιολογήσετε την επιλογή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

1ο κεφάλαιο

Γ2. Σύμφωνα με τα δεδομένα του ερωτήματος Γ1, θα είναι ίδιο ή όχι το συνολικό μήκος του DNA όλων των φυσιολογικών γαμετών ενός αρσενικού κουνελιού, με το μήκος του συνολικού DNA των φυσιολογικών γαμετών ενός θηλυκού κουνελιού;

Μονάδες 3

20. ☞ ΟΕΦΕ Β '16 Γ1

Το απλοειδές γονιδίωμα του είδους *Pan troglodytes* (χιμπαντζής) είναι οργανωμένο σε 24 χρωμοσώματα και το φύλο στα άτομα του είδους αυτού καθορίζεται όπως στον άνθρωπο:

- α. Να γράψετε τη χρωμοσωμική σύσταση του ζυγωτού ενός χιμπαντζή καθώς και των γαμετών του.
- β. Πόσα χρωμοσώματα και πόσα μόρια DNA έχει ένα κύτταρο του χιμπαντζή:
 - i. στην αρχή της μεσόφασης;
 - ii. στη μετάφαση της μίτωσης;
 - iii. στο τέλος της 1ης μειωτικής διαίρεσης;

21. ☞ ΠΕ '20 ΝΕΟ Β1

Στον χιμπατζή το απλοειδές γονιδίωμα περιλαμβάνει 24 χρωμοσώματα. Να συμπληρώσετε σωστά τον Πίνακα 1 και να τον αντιγράψετε στο τετράδιό σας.

	Αριθμός χρωμοσωμάτων	Αριθμός μορίων DNA πυρήνα
Μετάφαση μίτωσης		
Θυγατρικό κύτταρο που προκύπτει από την Μείωση Ι		

Μονάδες 4

22. ☞ Τι είναι απαραίτητο για την κατασκευή καρυότυπου, με σκοπό την παρατήρηση των μεταφασικών χρωμοσωμάτων του ανθρώπου;

23. ☞ ΠΕ '16 Β2

Τι είναι ο καρυότυπος; (μονάδες 4) Να αναφέρετε δύο (2) συμπεράσματα που μπορούν να εξαχθούν από τη μελέτη του καρυότυπου ενός ανθρώπου (μονάδες 4).

Μονάδες 8

24. ☞ Ποιες ουσίες χρησιμοποιούνται για την παρατήρηση των χρωμοσωμάτων στο μικροσκόπιο;

25. ☞ ΠΕ '09

Να περιγράψετε τη διαδικασία με την οποία μπορούμε να απεικονίσουμε τα χρωμοσώματα του ατόμου με σύνδρομο Turner, μετά τη γέννησή του.

26. ☞ Σε τι διαφέρουν δυο μεταφασικά χρωμοσώματα που **δεν** σχηματίζουν ζεύγος;

Το γενετικό υλικό

27. 👁 ΠΕ ομογ. '15 B2

Πώς καθορίζεται το φύλο στον άνθρωπο;

Μονάδες 4

28. ☞ Είναι γνωστό ότι, σε κάθε σωματικό κύτταρο φυσιολογικού αρσενικού ανθρώπου, η ποσότητα DNA που έχει μητρική προέλευση είναι μεγαλύτερη από την ποσότητα DNA που έχει πατρική προέλευση. Πού οφείλεται αυτή η διαφορά;

29. ☞ Ποια οργανίδια και ποια μόρια DNA έχουν τη ικανότητα να πολλαπλασιάζονται ανεξάρτητα; Πού οφείλεται αυτή τους η ικανότητα;

30. ☞ ΠΕ εσπ. '16 B3

Η ανάλυση της αλληλουχίας των βάσεων ενός μορίου DNA έδειξε ότι αυτό αποτελείται από 4800 νουκλεοτίδια με Αδενίνη, 4280 με Κυτοσίνη, 4530 με Θυμίνη και 4610 με Γουανίνη. Να εξηγήσετε αν αυτό το μόριο DNA μπορεί να αποτελεί γενετικό υλικό.

Μονάδες 3

31. ☞ Σας δίνονται δυο κύτταρα και σας ζητείται να αποδείξετε, εάν αυτά ανήκουν στο ίδιο ή σε διαφορετικά είδη οργανισμών. Ποιες μεθόδους θα χρησιμοποιήσετε;

32. 👁 Πού βασίζεται η άποψη ότι τα μιτοχόνδρια προέρχονται εξελικτικά από τα προκαρυωτικά κύτταρα;

Γ. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Η μια αλυσίδα ενός δίκλωνου μορίου DNA αποτελείται κατά 30% από αδενίνη, 30% από γουανίνη, 20% από θυμίνη. Αν το μόριο αυτό έχει 2.000 νουκλεοτίδια, πόσοι δεσμοί υδρογόνου συγκρατούν ενωμένες τις αλυσίδες του DNA; [Απάντηση: 2.500]

2. Ένα δίκλωνο μόριο DNA περιέχει 21% αδενίνη και αποτελείται από 700 νουκλεοτίδια.

α. Ποιο είναι το ποσοστό των υπολοίπων βάσεων στο μόριο του DNA;

β. Πόσοι δεσμοί υδρογόνου αναπτύσσονται στο δίκλωνο μόριο του DNA;

γ. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί αναπτύσσονται στο δίκλωνο μόριο του DNA;

[Απάντηση: α) A=T=21%, G=29%, C=29%, β) 903, γ) 698 ή 700]

3. Το 20% των βάσεων ενός δίκλωνου μορίου DNA είναι αδείνη.
- α. Να βρείτε το ποσοστό (%) των υπολοίπων βάσεων.
 - β. Αν η μια αλυσίδα αυτού του μορίου DNA αποτελείται από 2.500 νουκλεοτίδια, να βρείτε τον αριθμό των διαφορετικών νουκλεοτιδίων που αποτελούν το δίκλωνο μόριο του DNA.
 - γ. Με δεδομένο ότι ένα τμήμα της αλυσίδας του DNA περιέχει την εξής αλληλουχία νουκλεοτιδίων A T A G G T C A C G, να γράψετε τη συμπληρωματική αλυσίδα και τον αριθμό των δεσμών υδρογόνου που περιέχονται στο συγκεκριμένο τμήμα DNA.
- [Απάντηση: α) $T=20\%$, $G=30\%$, $C=30\%$, β) $A=T=1.000$, $C=G=1.500$, γ) 25]
4. Ένα δίκλωνο μόριο DNA αποτελείται από 700 νουκλεοτίδια.
- α. Πόσα μόρια νερού χρειάζονται για την υδρόλυση του δίκλωνου μορίου;
 - β. Πόσες διαφορετικές πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες είναι δυνατόν να προκύψουν από τη μία αλυσίδα του παραπάνω μορίου DNA;
- [Απάντηση: α) 700 ή 698, β) 4^{350}]
5. Βακτηριακό μόριο DNA αποτελείται από 5.000 ζεύγη νουκλεοτιδίων.
- α. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί υπάρχουν στο παραπάνω μόριο DNA;
 - β. Πόσα νερά αποβάλλονται κατά τη δημιουργία των δύο πολυνουκλεοτιδικών αλυσίδων;
- [Απάντηση: α) 10.000, β) 10.000]
6. Ένα τμήμα ινιδίου χρωματίνης περιέχει 176 μόρια ιστονών και 11.168 δεσμούς υδρογόνου. Να βρείτε το πλήθος της κάθε αζωτούχου βάσης. Η απόσταση ανάμεσα σε δυο νουκλεοσώματα είναι 54 ζεύγη βάσεων και στα άκρα του ινιδίου υπάρχουν νουκλεοσώματα.
- [Απάντηση: $A=T=1870$, $G=C=2476$]
7. Σε ένα μόριο DNA ο αριθμός των αζωτούχων βάσεων είναι κατά 100 μικρότερος από τον αριθμό των δεσμών υδρογόνου. Αν ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση την κυτοσίνη είναι το 25%, να βρεθεί το μήκος του μορίου.
- [Απάντηση: 200 ζεύγη βάσεων]
8. Κατά το σχηματισμό πλασμιδίου αφαιρούνται 22.960 μόρια νερού και σχηματίζονται 28.260 δεσμοί υδρογόνου.
- α. Ποια είναι η μορφή του πλασμιδίου;
 - β. Να βρείτε τον αριθμό των διαφορετικών νουκλεοτιδίων που αποτελούν το πλασμίδιο.
- [Απάντηση: β) $A=T=6.180$, $G=C=5.300$]
9. Στη διπλή έλικα DNA τα 10 ζεύγη των νουκλεοτιδίων έχουν μήκος 3,4 nm. Το χρωμόσωμα No1 του ανθρώπου υπολογίζεται ότι αποτελείται από 256×10^6 ζεύγη νουκλεοτιδίων.
- α. Να υπολογίσετε το μήκος του DNA του χρωμοσώματος No1, εάν αυτό είναι πλήρως αποσυμπιερωμένο.
 - β. Αν το μήκος του μεταφασικού χρωμοσώματος No1 στη μίτωση είναι 10 μm , ποιος είναι ο βαθμός συσπείρωσής του;
-

10. ☞ Σύμφωνα με τα βιοχημικά δεδομένα, η ποσότητα του DNA είναι, κατά κανόνα, ανάλογη με την πολυπλοκότητα του οργανισμού. Συνήθως, όσο εξελικτικά ανώτερος είναι ένας οργανισμός, τόσο περισσότερο DNA περιέχει σε κάθε κύτταρό του. Ο ακόλουθος πίνακας περιέχει ορισμένα στοιχεία σχετικά με το γενετικό υλικό τριών διαφορετικών ειδών οργανισμών Α, Β και Γ.

Είδος	Ζεύγη βάσεων		Αριθμός χρωμοσωμάτων	
Α	Γαμέτης	$5 \cdot 10^7$	Σωματικό κύτταρο στη μίτωση	36
Β	Σωματικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης	$8 \cdot 10^7$	Σωματικό κύτταρο στην αρχή της μεσόφασης	38
Γ	Σωματικό κύτταρο μετά την αντιγραφή του DNA	$12 \cdot 10^7$	Γαμέτης	20

Να κατατάξετε τους οργανισμούς αυτούς κατά **αύξουσα** σειρά πολυπλοκότητας.

11. ☛☼ Διαθέτετε δύο μόρια DNA, όπου το πρώτο έχει μήκος 9.000 ζεύγη βάσεων και ισχύει ο λόγος $(A+T)/(G+C)=0,5$ για αυτό το μόριο.
- Να βρείτε τον αριθμό των δεσμών υδρογόνου και των φωσφοδιεστερικών δεσμών του μορίου αυτού.
 - Για το δεύτερο μόριο ο λόγος $(A+T)/(G+C)=0,75$ και οι κλώνοι του συγκρατούνται από 4.500 δεσμούς υδρογόνου. Να βρείτε την ποσοστιαία αναλογία των αζωτούχων βάσεων στα δύο μόρια.
 - Συγκρίνοντας τα δύο μόρια μεταξύ τους, ποιο κατά τη γνώμη σας εμφανίζει μεγαλύτερη σταθερότητα στη δευτεροταγή δομή του (ανά μονάδα μήκους);
 - Τα δύο μόρια προέρχονται από κύτταρα οργανισμών του ίδιου ή διαφορετικού είδους;

12. ☞ Σε ένα μόριο DNA υπάρχουν 1.200 άτομα φωσφόρου. Το μόριο αυτό μεταφέρεται και διπλασιάζεται σε περιβάλλον ραδιενεργού φωσφόρου.
- Πόσα άτομα ραδιενεργού φωσφόρου θα υπάρχουν μετά τον πρώτο και πόσα μετά τον τρίτο διπλασιασμό; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

[Απάντηση: 1.200, 8.400]

13. ☞ Στο μοσχομπίζελο και σε ένα απλοειδές φύκος μετρήθηκε ο αριθμός των μορίων DNA που έχουν τα σωματικά τους κύτταρα κατά τη μετάφαση. Βρέθηκαν, χωρίς όμως να γνωρίζουμε σε ποιον οργανισμό, 38 μόρια DNA στον ένα και 28 μόρια DNA στον άλλον.
- Πόσα χρωμοσώματα έχει το φύκος;

1ο κεφάλαιο

β. Πόσα ζεύγη χρωμοσωμάτων έχει το μοσχομπίζελο; Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

[Απάντηση: α) 19 , β) 7]

14. ☞ Έστω ότι η μάζα του DNA των σωματικών κυττάρων του ανθρώπου, πριν από το διπλασιασμό, είναι A ng. Σε τέσσερα φυσιολογικά σωματικά κύτταρα ενός ανθρώπου, βρέθηκε ότι η ποσότητα του DNA είναι A ng, 1,3 A ng, 1,8 A ng και 2 A ng αντίστοιχα. Σε ποια φάση του κυτταρικού κύκλου βρίσκεται το καθένα από αυτά;

15. ☞ Από τρία διαφορετικά είδη πολυκύτταρων διπλοειδών οργανισμών A, B και Γ απομονώσαμε ένα κύτταρο από τον καθένα. Μετά από μετρήσεις, που έγιναν στο γενετικό υλικό του πυρήνα των κυττάρων αυτών, καταγράψαμε τα ακόλουθα αποτελέσματα.

	Οργανισμός A	Οργανισμός B	Οργανισμός Γ
Κύτταρο που απομονώθηκε	Γαμέτης	Σωματικό στην αρχή της μεσόφασης	Σωματικό κατά τη μετάφαση
Χρωμοσώματα	16	28	18 ζεύγη
Ζεύγη βάσεων	$4 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^9$	$5 \cdot 10^9$

α. Ποιο από τα παραπάνω κύτταρα περιέχει περισσότερα:

i. χρωμοσώματα; ii. μόρια DNA; iii. νουκλεοτίδια;

β. Ποιος από τους παραπάνω οργανισμούς περιέχει σε ένα σωματικό του κύτταρο, στην αρχή της μεσόφασης, περισσότερα:

i. χρωμοσώματα; ii. μόρια DNA; iii. νουκλεοτίδια;

16. ☞ Οι πολικές αρκούδες (*Ursus maritimus*) είναι είδος που χαρακτηρίζεται από 74 χρωμοσώματα. Ο φυλετικός καθορισμός του είδους συμβαίνει όπως και στον άνθρωπο. Στο γαστρεντερικό σωλήνα της πολικής αρκούδας συμβιώνουν φυσιολογικά αρκετά βακτήρια, αλλά και ένα είδος απλοειδούς σκώληκα, που αποτελεί πολυκύτταρο οργανισμό. Ένας μοριακός βιολόγος απομόνωσε από το γαστρεντερικό σωλήνα μιας φυσιολογικής πολικής αρκούδας αρκετούς διαφορετικούς τύπους κυττάρων, για τέσσερις εκ των οποίων προσδιόρισε τον αριθμό και τη μορφή των μορίων DNA που ανίχνευσε στο εσωτερικό τους.

	Κυτταρικός τύπος:	1	2	3	4
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων του	Γραμμικά μόρια/κύτταρο	74	148	-	9
απεικονίζονται στον ακόλουθο πίνακα.	Κυκλικά μόρια/κύτταρο	100	122	5	32

Επιπλέον, ο μοριακός βιολόγος υπολόγισε με κατάλληλες τεχνικές το μέγεθος των 5 κυκλικών μορίων DNA του κυτταρικού τύπου 3 και κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι το ένα εξ αυτών έχει μέγεθος περίπου 100 φορές μεγαλύτερο από τα υπόλοιπα, που ήταν ανισομεγέθη.

- α. Σε ποιον οργανισμό ανήκει καθένα από τα κύτταρα 1, 2, 3 και 4;
- β. Πώς μπορεί να δικαιολογηθεί ο μεγάλος αριθμός κυκλικών μορίων DNA στα κύτταρα 1 και 2;
- γ. Πόσα αυτοσωμικά και πόσα φυλετικά χρωμοσώματα υπάρχουν σε ένα φυσιολογικό:
 - i. σωματικό κύτταρο της πολικής αρκούδας;
 - ii. γαμέτη του θηλαστικού αυτού;
- δ. Πώς μπορεί να δικαιολογηθεί η διαφορά μεγέθους των μορίων DNA του κυτταρικού τύπου 3 και ποιος είναι ο ρόλος του καθενός από αυτά, για τον οργανισμό στον οποίο ανήκει;
- ε. Ποιος, από τους εν λόγω κυτταρικούς τύπους, είναι ο καταλληλότερος για την κατασκευή του καρυότυπου της αρκούδας και ποια στάδια πρέπει να ακολουθήσει ο μοριακός βιολόγος, προκειμένου να επιτύχει την κατασκευή του;

17. ☞ Παρατηρούνται διαφορές στους καρυότυπους, και αν ναι ποιες;

- α. Του Νίκου και της Χριστίνας, που είναι αδελφία;
- β. Του Νίκου και του Δημήτρη, που δεν είναι συγγενείς;
- γ. Επιθηλιακών κυττάρων και λεμφοκυττάρων του Νίκου;
- δ. Της Χριστίνας και της γάτας της;

Δίνεται ότι ο Νίκος, η Χριστίνα και ο Δημήτρης είναι φυσιολογικά άτομα.

18. ☞ Η ανάλυση του μιτοχονδριακού DNA ενός άνδρα και μιας γυναίκας έδειξε ότι έχουν πανομοιότυπη αλληλουχία βάσεων.

Να βρείτε τρεις πιθανές σχέσεις που μπορεί να έχουν τα άτομα αυτά.

19. ☞ Μολύνουμε με βακτηριοφάγους βακτήρια που αναπτύχθηκαν σε καλλιέργεια με ραδιενεργά δεοξυριβονουκλεοτίδια και έχουν ιχνηθετημένο γενετικό υλικό. Αφού οι φάγοι πολλαπλασιαστούν, απομονώνουμε έναν από αυτούς προκειμένου να αναλύσουμε το νουκλεϊκό του οξύ. Τα αποτελέσματα έδειξαν:

- Το νουκλεϊκό οξύ του φάγου **δεν** ήταν ιχνηθετημένο.
- Το νουκλεϊκό οξύ **δεν** είχε ελεύθερα 5' και 3' άκρα.
- Η αναλογία G/C των βάσεων του ήταν ίση με 1,2.

Ποιος είναι ο τύπος του νουκλεϊκού οξέος του φάγου;

20. ΠΔΒ Α '18

Μόρια μονόκλωνου DNA από το είδος Χ υβριδοποιήθηκαν με μόρια μονόκλωνου DNA από πέντε διαφορετικά είδη.

Τα υβριδοποιημένα μόρια DNA θερμάνθηκαν και η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιήθηκε η αποδιάταξη καταγράφηκε στον παρακάτω πίνακα.

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του παρακάτω πίνακα, να καθορίσετε ποιο είδος έχει μεγαλύτερη γενετική συγγένεια με το είδος Χ.

Να αιτιολογήσετε με 10 – 15 λέξεις.

Είδη	Θερμοκρασία σε °C στην οποία τα υβριδοποιημένα DNA αποδιατάχθηκαν
A	30
B	42
Γ	60
Δ	74
E	85