



ΚΕΝΤΡΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΤΣΙΜΙΣΚΗ & ΚΑΡΟΛΟΥ ΝΤΗΛ ΓΩΝΙΑ ΤΗΛ: 270727-222594

ΑΡΤΑΚΗΣ 12 - Κ. ΤΟΥΜΠΑ ΤΗΛ: 919113-949422

ΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΟΝΟΜΑ:

ΤΜΗΜΑ:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
5/2/2012

ΘΕΜΑ 1^ο

Α. Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

(10 μόρια)

1. Ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής, σημαίνει ότι μεταξύ των κωδικονίων:

- α. δεν υπάρχουν εσώνια.
- β. δεν υπάρχουν αζωτούχες βάσεις που δεν αποτελούν γενετική πληροφορία.
- γ. δεν υπάρχουν νουκλεοτίδια που παραλείπονται στη μετάφραση.
- δ. δεν υπάρχουν άλλες αζωτούχες βάσεις εκτός των Α, Τ, Γ, Σ.

2. Ο διαχωρισμός των αλληλόμορφων γονιδίων γίνεται φυσιολογικά στη μείωση κατά:

- α. το διπλασιασμό του γενετικού υλικού.
- β. το διαχωρισμό των ομόλογων χρωμοσωμάτων.
- γ. το διαχωρισμό των αδερφών χρωματίδων.
- δ. τίποτα από τα παραπάνω.

3. Δύο γονείς φορείς της κυστικής ίνωσης και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν κορίτσι και με τις δύο ασθένειες:

- α. 1/32
- β. 1/8
- γ. 1/2

δ. 1/16

4. Για τη δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA ενώνονται τμήματα DNA διαφορετικών οργανισμών, τα οποία κόπηκαν από την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση. Η ένωση αυτή γίνεται με τη βοήθεια του ενζύμου:

- α. DNA ελικάση.
- β. DNA πολυμεράση.
- γ. RNA πολυμεράση.
- δ. DNA δεσμάση.

5. Σε κομμάτι δίκλωνου DNA, που σχηματίστηκε με τη δράση της EcoRI, ανιχνεύτηκαν 160 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Τα νουκλεοτίδια σε αυτό το DNA είναι:

- α. 160
- β. 158
- γ. 162
- δ. 80

B. Να οριστούν οι παρακάτω έννοιες:

(15 μόρια)

- 1. Αποδιάταξη DNA
- 2. Μετασχηματισμός
- 3. Απλοειδή κύτταρα
- 4. Μονογονιδιακός χαρακτήρας
- 5. Αριθμός ή αλληλουχία βάσεων νουκλεϊκών οξέων

ΘΕΜΑ 2^ο

A. Η συνολική ποσότητα ραδιενεργού P στο μόριο ενός δίκλωνου DNA είναι 0,8 ng (νανογραμμάρια). Το μόριο αυτό διπλασιάζεται δύο διαδοχικές φορές, σε δοκιμαστικό σωλήνα. Τα νουκλεοτίδια που χρησιμοποιούνται για το διπλασιασμό δεν περιέχουν ραδιενεργό P.

α) Με ποιο μηχανισμό διπλασιάζεται το DNA;

β) Να βρείτε και να γράψετε την ποσότητα του ραδιενεργού P σε κάθε μόριο που προκύπτει μετά τον πρώτο και μετά τον δεύτερο διπλασιασμό.

(8 μόρια)

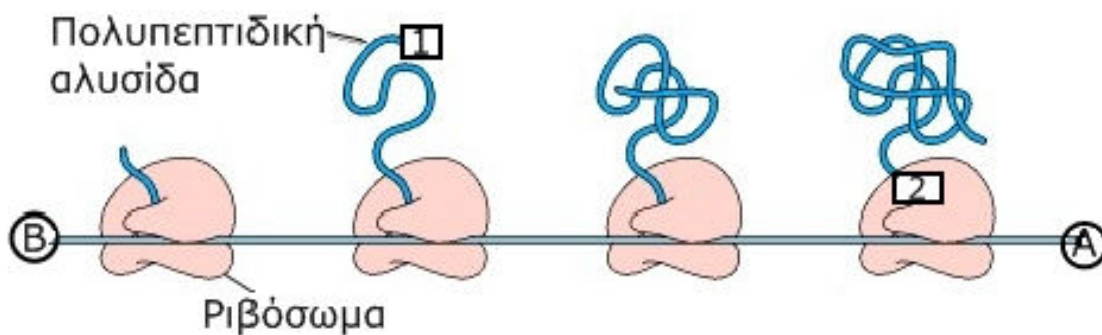
Β. Να περιγράψετε το πείραμα των Hershey και Chase (1952)

(5 μόρια)

Γ. Τι μπορούμε να πετύχουμε με τη μέθοδο της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR) και ποιες είναι οι πρακτικές εφαρμογές της;

(7 μόρια)

Δ.



Με βάση τις πληροφορίες που σας παρέχει το στιγμιότυπο της εικόνας να τοποθετήσετε το γράμμα Σ ή Λ στις προτάσεις που θεωρείτε αντιστοίχως σωστές ή λανθασμένες:

I. Η μεθειονίνη βρίσκεται στο άκρο 1

II. Το κωδικόνιο έναρξης βρίσκεται πλησιέστερα στο άκρο Α.

III. Το κωδικόνιο λήξης βρίσκεται κοντά στο άκρο Α

IV. Το τελευταίο αμινοξύ που τοποθετείται στην πολυπεπτιδική αλυσίδα βρίσκεται πλησιέστερα στο άκρο 2.

V. Οι τέσσερις πολυπεπτιδικές αλυσίδες, μετά την ολοκλήρωση της σύνθεσής τους, είναι πανομοιότυπες.

(5 μόρια)

ΘΕΜΑ 3^ο

A. Το μόριο της αιμοσφαιρίνης A του ανθρώπου αποτελείται από 4 πολυπεπτιδικές αλυσίδες: 2 αλυσίδες α και 2 αλυσίδες β. Οι δύο α αλυσίδες, που είναι όμοιες, περιλαμβάνουν 141 αμινοξέα η κάθε μία, ενώ οι β (που είναι επίσης όμοιες) 146 αμινοξέα.

α) Πόσα διαφορετικά είδη mRNA είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση των τεσσάρων αλυσίδων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Από πόσες βάσεις αποτελείται η αλληλουχία του ώριμου mRNA που αντιστοιχεί στις παραπάνω αλυσίδες αν οι 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές κάθε mRNA έχουν συνολικά μήκος 50 βάσεις; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

(6 μόρια)

B. Με ποιον τρόπο κληρονομείται η αιμορροφιλία A στον άνθρωπο και με ποια ασθένεια σχετίζεται; Γιατί εμφανίζεται πιο συχνά στα αρσενικά από ότι στα θηλυκά άτομα;

(7 μόρια)

Γ. Κατασκευάζουμε cDNA βιβλιοθήκη από ανθρώπινο φυσιολογικό ηπατικό κύτταρο. Ποια τμήματα του πυρηνικού DNA δεν θα περιέχονται σε αυτή;

(6 μόρια)

Δ. Να περιγράψετε τα στάδια δημιουργίας καρυότυπου ενός ανθρώπινου κυττάρου.

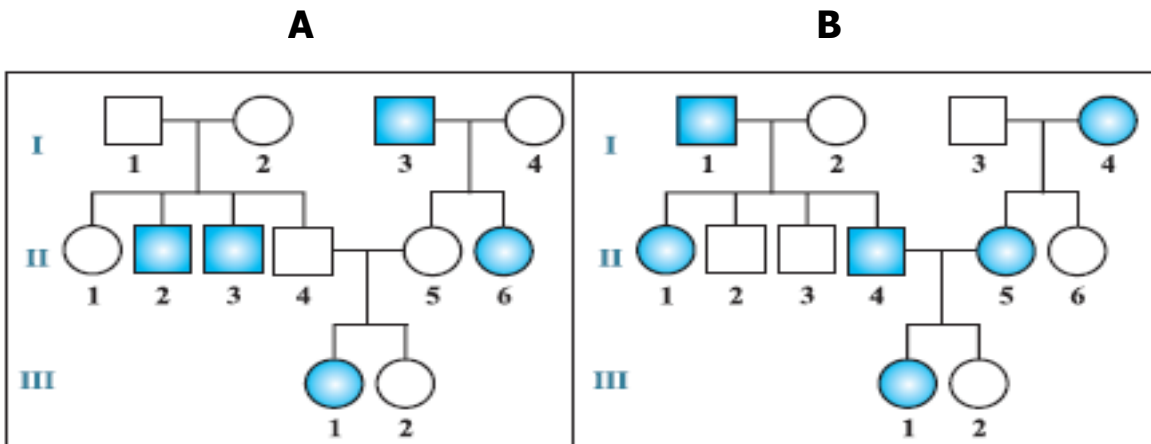
(6 μόρια)

ΘΕΜΑ 4^ο

A. Τα γενεαλογικά δένδρα που ακολουθούν απεικονίζουν τον τρόπο που κληρονομείται η γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή και οι προσκολλημένοι λοβοί αυτιών, στα μέλη μιας οικογένειας.

α) Να αναφέρετε ποιο γενεαλογικό δένδρο αντιστοιχεί σε κάθε χαρακτήρα, χωρίς αιτιολόγηση.

β) Να γραφούν οι τύποι κληρονομικότητας και να βρεθούν οι γονότυποι όλων των ατόμων, χωρίς αιτιολόγηση.



(13 μόρια)

B. Υγιής άντρας παντρεύτηκε με υγιή γυναίκα και απέκτησαν ένα αγόρι με αχρωματοψία στο κόκκινο και το πράσινο χρώμα, ένα κορίτσι που πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία και περιμένουν το τρίτο παιδί τους.

α) Να προσδιορίσετε τους γονότυπους των γονέων και τους πιθανούς γονότυπους των παιδιών τους και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

β) Να υπολογίσετε την πιθανότητα το τρίτο παιδί να έχει φυσιολογικό φαινότυπο. Να εξηγήσετε την απάντησή σας κάνοντας ή την απαιτούμενη διασταύρωση ή τις απαιτούμενες διασταυρώσεις.

(12 μόρια)

Επιμέλεια θεμάτων: Χάλκος Δημήτριος
ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Απαντήσεις:

ΘΕΜΑ 1^ο

A. 1:γ, 2:β, 3:α, 4:δ, 5:γ.

B.

Αποδιάταξη του DNA: Διαδικασία κατά την οποία αποχωρίζονται οι αλυσίδες της διπλής έλικας του DNA με διάσπαση των υδρογονικών δεσμών που συγκρατούν τις δύο συμπληρωματικές αλυσίδες και επιτυγχάνεται είτε με αύξηση της θερμοκρασίας, είτε με χρήση κατάλληλων χημικών ουσιών.

Μετασχηματισμός: Η εισαγωγή του ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήριο – ξενιστή ονομάζεται μετασχηματισμός.

Το γενετικό υλικό ενός κυττάρου αποτελεί το γονιδίωμά του. Τα κύτταρα στα οποία το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο, όπως είναι τα προκαρυωτικά κύτταρα και οι γαμέτες των διπλοειδών οργανισμών, ονομάζονται **απλοειδή**.

Μονογονιδιακός χαρακτήρας: Χαρακτήρας που ελέγχεται από αλληλόμορφα γονίδια μιας μόνο γενετικής θέσης.

Για την περιγραφή του μήκους ή της αλληλουχίας ενός νουκλεϊκού οξέος χρησιμοποιείται ο όρος **αριθμός ή αλληλουχία βάσεων** αντίστοιχα. Στην πραγματικότητα εννοούμε τον αριθμό ή την ακολουθία των νουκλεοτιδίων του νουκλεϊκού οξέος. Η απλούστευση αυτή γίνεται γιατί το μόνο τμήμα του νουκλεοτιδίου που αλλάζει είναι η αζωτούχος βάση. Έτσι αναφέρεται ότι ένα μόριο DNA έχει μήκος 2.000 ζεύγη βάσεων, επειδή είναι δίκλωνο, ενώ ένα μόριο mRNA έχει μήκος 2.000 βάσεις επειδή είναι μονόκλωνο.

ΘΕΜΑ 2^ο

A. α) Η συμπληρωματικότητα των βάσεων του DNA ώθησε τους Watson και Crick, όταν περιέγραψαν το μοντέλο τους για τη δομή του γενετικού υλικού το 1953, να γράψουν: «είναι φανερό ότι το ειδικό ζευγάρι που έχουμε υποθέσει ότι δημιουργείται μεταξύ των βάσεων του DNA προτείνει έναν απλό μηχανισμό αντιγραφής του γενετικού υλικού». Οι Watson και Crick φαντάστηκαν μια διπλή έλικα η οποία ξετυλίγεται και κάθε αλυσίδα λειτουργεί σαν καλούπι για τη σύνθεση μιας νέας συμπληρωματικής αλυσίδας. Έτσι τα δύο θυγατρικά μόρια που προκύπτουν είναι πανομοιότυπα με το μητρικό και καθένα αποτελείται από μία παλιά και μία καινούρια αλυσίδα. Ο μηχανισμός αυτός ονομάστηκε ημισυντηρητικός.

β) Ένα μόριο DNA περιέχει φώσφορο στη φωσφορική ομάδα κάθε νουκλεοτιδίου του. Οι φωσφορικές ομάδες κάθε μορίου είναι ίσες με τον αριθμό νουκλεοτιδίων του μορίου. Συνεπώς, μετά τον πρώτο διπλασιασμό κάθε μόριο θα έχει 0,4 ng. Μετά το δεύτερο διπλασιασμό θα έχουν προκύψει 4 μόρια DNA και το καθένα θα αποτελείται από 0,2ng φωσφόρου.

B. Σελ 14 σχολικού βιβλίου: «Η οριστική επιβεβαίωση ... οι νέοι φάγοι».

Γ. Σελ 61 σχολικού βιβλίου: «Η μέθοδος.....από απολιθώματα.»

Δ. I= Σ, II=Λ, III=Σ, IV=Σ, V=Σ.

ΘΕΜΑ 3^ο

A. α) Οι αλυσίδες είναι ανά δύο όμοιες. Άρα έχουν την ίδια αλληλουχία αμινοξέων και προέκυψαν από τη μετάφραση του ίδιου mRNA. Συνεπώς, για τη σύνθεσή τους είναι υπεύθυνα συνολικά δύο διαφορετικά mRNA.

β) Με βάση το γεγονός ότι ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, συνεχής και μη επικαλυπτόμενος όσο και με βάση το γεγονός ότι το κωδικόνιο λήξης δεν μεταφράζεται έχουμε:

Αλυσίδα α: 141 αμινοξέα = 142 κωδικόνια. Δηλαδή $142 \times 3 = 426$ νουκλεοτίδια ή βάσεις. Συνολικό μήκος ώριμου mRNA = $426 + 50 = 476$ νουκλεοτίδια.

Αλυσίδα β: 146 αμινοξέα = 147 κωδικόνια. Δηλαδή $147 \times 3 = 441$ νουκλεοτίδια ή βάσεις. Συνολικό μήκος ώριμου mRNA = $441 + 50 = 491$ νουκλεοτίδια.

Β. Σελ. 80 σχολικού βιβλίου: «Η αιμορροφιλία Α είναι.....σπάνια στα θηλυκά άτομα.»

Γ. Δεν θα περιέχονται:

1. Το τμήμα του DNA που δεν περιέχει γονίδια (95 % του ανθρώπινου γονιδιώματος).
2. Τα γονίδια που μεταγράφονται σε tRNA, rRNA και snRNA.
3. Τα τμήματα των γονιδίων που αντιστοιχούν σε εσώνια
4. Οι αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής
5. Οι υποκινητές.
6. Τα γονίδια των πολυκύτταρων οργανισμών που είναι ανενεργά στο συγκεκριμένο κυτταρικό τύπο λόγω διαφοροποίησης.

Δ. Σελ 20 σχολικού βιβλίου: «Η μελέτη των χρωμοσωμάτων είναι ... αποτελεί τον καρυότυπο».

ΘΕΜΑ 4^ο

A.

α) Το γενεαλογικό δένδρο Α αντιστοιχεί στο χαρακτήρα προσκολλημένοι λοβοί αυτιών ενώ το γενεαλογικό δένδρο Β στο χαρακτήρα γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή.

β) Γενεαλογικό δένδρο Α:

Ο χαρακτήρας προσκολλημένοι λοβοί αυτιών κληρονομείται ως αυτοσωμικός υπολειπόμενος.

Συμβολίζω: E= το αλληλόμορφο που καθορίζει τους ελεύθερους λοβούς αυτιών.

e= το αλληλόμορφο που καθορίζει τους προσκολλημένους λοβούς αυτιών.

Πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι:

Γονότυποι	ΕΕ	Εε	εε
Φαινότυποι	Ελεύθεροι λοβοί	Ελεύθεροι λοβοί	Προσκολλημένοι λοβοί

Γονότυποι:

Άτομα Ι3, ΙΙ2, ΙΙ3, ΙΙ6, ΙΙΙ1 = εε

Άτομα Ι1, Ι2, Ι4, ΙΙ5 = Εε

Άτομα ΙΙ1, ΙΙ4, ΙΙ2 = ΕΕ ή Εε

Γενεαλογικό δένδρο Β:

Ο χαρακτήρας γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή κληρονομείται ως αυτοσωμικός επικρατής.

Συμβολίζω: Γ = το αλληλόμορφο που καθορίζει τη γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή.

γ = το αλληλόμορφο που καθορίζει τη γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή.

Πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι:

Γονότυποι	ΓΓ	Γγ	γγ
Φαινότυποι	Γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή	Γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή	Γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή

Γονότυποι:

Άτομα Ι2, Ι3, ΙΙ2, ΙΙ3, ΙΙ6, ΙΙΙ1 = γγ

Άτομα Ι1, Ι4, ΙΙ1, ΙΙ4, ΙΙ5 = Γγ

Άτομο ΙΙΙ1 = ΓΓ ή Γγ

B.

Η μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο χρώμα κληρονομείται ως υπολειπόμενος φυλοσύνδετος χαρακτήρας:

Συμβολίζω:

X^A = το αλληλόμορφο που καθορίζει τη φυσιολογική όραση.

X^a = το αλληλόμορφο που καθορίζει τη μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο.

Πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι:

Γονότυποι αρσενικών	$X^A Y$	$X^a Y$
Φαινότυποι αρσενικών	φυσιολογική όραση	μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο

Γονότυποι θηλυκών	$X^A X^A$	$X^A X^a$	$X^a X^a$
Φαινότυποι θηλυκών	φυσιολογική όραση	φυσιολογική όραση (φορέας)	μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο

Η Δρεπανοκυτταρική αναιμία κληρονομείται ως υπολειπόμενος αυτοσωμικός χαρακτήρας.

Συμβολίζω:

Δ = το επικρατές φυσιολογικό αλληλόμορφο

δ = το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που καθορίζει τη δρεπανοκυτταρική αναιμία.

Πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι:

Γονότυποι	$\Delta\Delta$	$\Delta\delta$	$\delta\delta$
Φαινότυποι	Υγιής	Υγιής (φορέας)	δρεπανοκυτταρική αναιμία

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΠΑΤΕΡΑ: Καθώς το κορίτσι πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία θα έχει γονότυπο δδ. Αφού τα παιδιά κληρονομούν ένα γονίδιο από τον πατέρα τους και ένα από τη μητέρα και επειδή είναι υγιής ο πατέρας, θα έχει γονότυπο Δδ. Αφού είναι υγιής ως προς την αχρωματοψία θα έχει γονότυπο $X^A Y$.

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΠΑΤΕΡΑ: $X^A Y$ Δδ.

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ: Καθώς το αγόρι πάσχει από αχρωματοψία θα έχει γονότυπο $X^a Y$. Επειδή τα αγόρια κληρονομούν το X χρωμόσωμα από τη μητέρα του και επειδή η μητέρα είναι υγιής, θα έχει γονότυπο $X^A X^a$

Επειδή το κορίτσι πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία (δδ) και η μητέρα είναι υγιής θα έχει γονότυπο Δδ.

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ: $X^A X^a$ Δδ

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΑΓΟΡΙΟΥ: Το αγόρι πάσχει από αχρωματοψία άρα έχει γονότυπο $X^a Y$.

Πιθανοί γονότυποι

$X^a Y\Delta\delta$ ή $X^a Y\delta\delta$ ή $X^a Y\Delta\Delta$

ΓΟΝΟΤΥΠΟΣ ΚΟΡΙΤΣΙΟΥ: Το κορίτσι πάσχει από δρεπανοκυτταρική αναιμία άρα θα έχει γονότυπο δδ.

Πιθανοί γονότυποι:

$X^A X^A \delta\delta$ ή $X^A X^a \delta\delta$

Β) Για τη διασταύρωση ισχύει τόσο ο πρώτος νόμος του Mendel όσο και ο δεύτερος καθώς τα γονίδια (φυλοσύνδετα και αυτοσωμικά αντίστοιχα) βρίσκονται σε διαφορετικό ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.

1^{ος} νόμος του Mendel ή νόμος του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων: Τα άτομα της F_1 που είναι ετερόζυγα για μια ιδιότητα, διαχωρίζουν τα αλληλόμορφα γονιδιά τους έτσι ώστε σε κάθε γαμέτη να υπάρχει ένα μόνο αλληλόμορφο. Οι ιδιότητες των απογόνων προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών των δύο γονέων.

