

Σάββατο, 26 Μαΐου 2007
Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως 5 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή τη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.

1. Τα πρωταρχικά τμήματα κατά την αντιγραφή του DNA συντίθενται από
- α. την DNA πολυμεράση.
 - β. την DNA δεσμάση.
 - γ. το πριμόσωμα.
 - δ. Το πολύσωμα.

Μονάδες 5

2. Σε μια κλειστή καλλιέργεια οι μικροοργανισμοί διαιρούνται με ταχύ ρυθμό
- α. στη λανθάνουσα φάση.
 - β. στην εκθετική φάση.
 - γ. στη στατική φάση.
 - δ. στη φάση θανάτου.

Μονάδες 5

3. Τα άτομα που πάσχουν από σύνδρομο Turner έχουν στον καρυότυπό τους
- α. 45 χρωμοσώματα.
 - β. 46 χρωμοσώματα.
 - γ. 47 χρωμοσώματα.
 - δ. 44 χρωμοσώματα.

Μονάδες 5

4. Το πλασμίδιο είναι
- α. δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA.
 - β. δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA.
 - γ. δίκλωνο κυκλικό μόριο RNA.
 - δ. δίκλωνο γραμμικό μόριο RNA.

Μονάδες 5

5. Η κυστική ίνωση κληρονομείται με
- φυλοσύνδετο επικρατή τύπο κληρονομικότητας.
 - φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.
 - αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας.
 - αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Μονάδες 5

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1. - γ
2. - β
3. - α
4. - β
5. - δ

ΘΕΜΑ 2ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποια κυτταρικά οργανίδια χαρακτηρίζονται ως ημιαυτόνομα (μονάδες 2) και για ποιο λόγο; (μονάδες 7)

Μονάδες 7

2. Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα και πώς περιγράφονται;

Μονάδες 12

3. Γιατί η συχνότητα των ετερόζυγων ατόμων με β-θαλασσαιμία είναι αυξημένη σε περιοχές, όπως οι χώρες της Μεσογείου;

Μονάδες 6

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

1. Σχολικό βιβλίο, σελ. 21: "Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες έχουν δικό τους γενετικό υλικό".
2. Ο γενετικός κώδικας είναι ο κώδικας αντιστοίχισης των νουκλεοτιδίων του mRNA με τα αμινοξέα των πρωτεϊνών.
Σχολικό βιβλίο, σελ. 35: "Τα βασικά χαρακτηριστικά του γενετικού κώδικα είναι τα εξής: ... της πολυπεπτιδικής αλυσίδας".
3. Σχολικό βιβλίο, σελ. 93: "Η συχνότητα των ατόμων με δρεπανοκυτταρική αναιμία ... και δυνατότητα αναπαραγωγής".

ΘΕΜΑ 3ο

Η Βιοτεχνολογία με την ανάπτυξη της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA, τη χρήση της τεχνικής PCR και την παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων συνεισφέρει σε τομείς, όπως η γεωργία, η κτηνοτροφία και η Ιατρική.

1. Τι επιτρέπει η μέθοδος της αλυσιδωτής αντίδρασης της πολυμεράσης (PCR); (μονάδες 4) Να αναφέρετε τρεις πρακτικές εφαρμογές της (μονάδες 3).

Μονάδες 7

2. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής στο εργαστήριο μονοκλωνικών αντισωμάτων για ένα επιλεγμένο αντιγόνο.

Μονάδες 8

3. Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής διαγονιδιακών φυτών, ανθεκτικών στα έντομα, με τη χρήση της τεχνολογίας του ανασυνδυασμένου DNA και του βακτηρίου *Bacillus thuringiensis*.

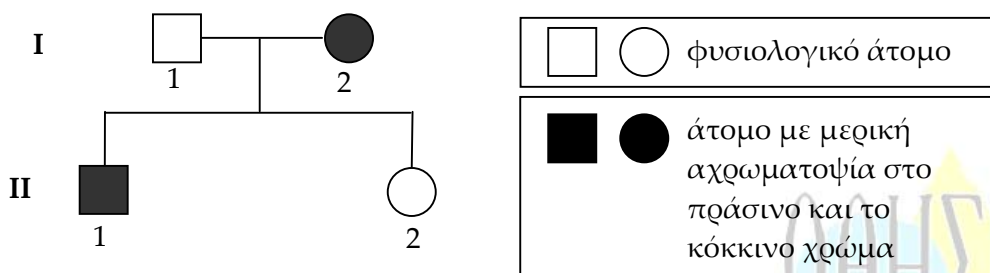
Μονάδες 10

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

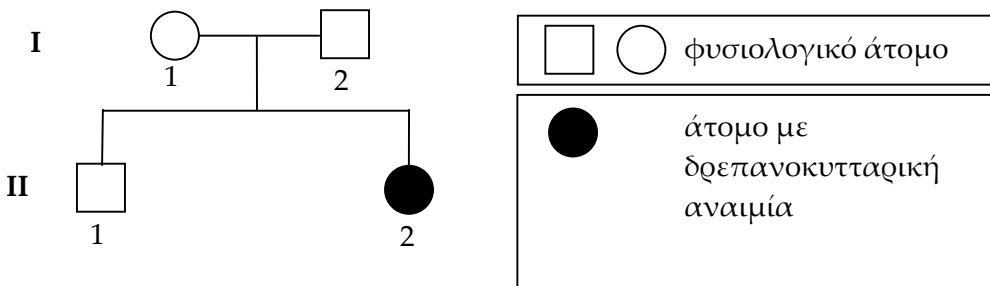
1. Σχολικό βιβλίο, σελ. 61: "Από: Η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) επιτρέπει ... μελέτη DNA από απολιθώματα".
2. Σχολικό βιβλίο, σελ. 119: "Από: Ήταν, επομένως σημαντικό, ... σε μεγάλες ποσότητες".
3. Σχολικό βιβλίο, σελ. 131: "Το *Agrobacterium tumefaciens* μπορεί να μεταφέρει γονίδια στα φυτά.
Σχολικό βιβλίο, σελ. 133: "Από: Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* ... ποικιλίες Bt".

ΘΕΜΑ 4ο

Τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα αναπαριστούν τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται στα μέλη της ίδιας οικογένειας η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο χρώμα (γενεαλογικό δέντρο Α) και η δρεπανοκυτταρική αναιμία (γενεαλογικό δέντρο Β).



Γενεαλογικό δέντρο Α



Γενεαλογικό δέντρο Β

Να γράψετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο Α και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Να γράψετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζεται στο γενεαλογικό δέντρο Β και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Το ζευγάρι (II₁, II₂) περιμένει τρίτο παιδί. Να υπολογίσετε την πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με δρεπανοκυτταρική αναιμία και φυσιολογική όραση (μονάδες 6). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5). Να αναφέρετε τις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά τον προγεννητικό έλεγχο για τη δρεπανοκυτταρική αναιμία, όταν η μητέρα βρίσκεται στην 11^η εβδομάδα της κύησης (μονάδες 4).

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Γενεαλογικό δέντρο Α:

Η μερική αχρωματοψία στο κόκκινο – πράσινο κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Συμβολίζουμε με X^A το φυσιολογικό αλληλόμορφο και με X^a το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που καθορίζει την εμφάνιση της ασθένειας.

Οι πιθανοί γονότυποι και οι αντίστοιχοι φαινότυποι για τα αρσενικά άτομα είναι: X^AY υγιές, X^aY ασθενές.

Οι πιθανοί γονότυποι και οι αντίστοιχοι φαινότυποι για τα θηλυκά άτομα είναι: Θηλυκά άτομα: X^AX^A και X^AX^a φαινοτυπικά φυσιολογικά, X^aX^a ασθενές.

Οι γονότυποι των ατόμων στο γενεαλογικό δέντρο είναι οι ακόλουθοι:

I1: X^AY , I2: X^aX^a , II1: X^aY , II2: X^AX^a

Το άτομο I1 έχει γονότυπο X^AY διότι είναι αρσενικό υγιές.

Το άτομο I2 είναι θηλυκό το οποίο πάσχει άρα έχει γονότυπο X^aX^a .

Το άτομο III1 είναι αρσενικό το οποίο πάσχει άρα έχει γονότυπο X^aY .

Το άτομο II2 έχει γονότυπο X^AX^a γιατί είναι φαινοτυπικά υγιές ως προς τη συγκεκριμένη ασθένεια, άρα έχει το αλληλόμορφο X^A το οποίο έχει κληρονομήσει από τον αρσενικό γονέα, αλλά παράλληλα διαθέτει και το αλληλόμορφο X^a που έχει κληρονομήσει από τον θηλυκό γονέα, ο οποίος μόνο το X^a αλληλόμορφο μπορεί να κληροδοτήσει στους απογόνους του.

Γενεαλογικό δέντρο B:

Η δρεπανοκυτταρική αναιμία κληρονομείται με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τύπο κληρονομικότητας.

Συμβολίζουμε με β το φυσιολογικό αλληλόμορφο και με β^s το υπολειπόμενο αλληλόμορφο που καθορίζει την εμφάνιση της ασθένειας (παραγωγή τροποποιημένης β αλυσίδας, δηλαδή της β^s).

Άτομα με γονότυπο $\beta\beta$ και $\beta\beta^s$ έχουν φυσιολογικό φαινότυπο, ενώ τα άτομα με γονότυπο $\beta^s\beta^s$ πάσχουν από την ασθένεια.

Οι γονότυποι των ατόμων στο γενεαλογικό δέντρο είναι οι ακόλουθοι:

I1: $\beta\beta^s$, I2: $\beta\beta^s$, III1: $\beta\beta$ ή $\beta\beta^s$, II2: $\beta^s\beta^s$

Το άτομο II2 έχει γονότυπο $\beta^s\beta^s$ διότι πάσχει.

Το άτομο I1 έχει γονότυπο $\beta\beta^s$ διότι είναι υγιές και αποκτά απόγονο που πάσχει.

Το άτομο I2 έχει γονότυπο $\beta\beta^s$ διότι είναι υγιές και αποκτά απόγονο που πάσχει.

Το άτομο III1 έχει πιθανούς γονότυπους $\beta\beta$ ή $\beta\beta^s$ διότι έχει τουλάχιστον ένα φυσιολογικό αλληλόμορφο, αφού είναι φαινοτυπικά υγιές.

Για κάθε αυτοσωμική γενετική θέση από το ζεύγος των αλληλόμορφων γονιδίων που διαθέτει ένα άτομο, το ένα αλληλόμορφο είναι πατρικής και το άλλο μητρικής προέλευσης.

Οι γονότυποι των γονέων για την ταυτόχρονη μελέτη της κληνονομησης των δύο ασθενειών είναι:

$$\begin{array}{l} \text{I1: } \beta\beta^s X^AY \text{ (x) I2: } \beta\beta^s X^aX^a \\ \text{γαμέτες: } \beta X^A, \beta Y \quad \parallel \quad \beta X^a, \beta^s X^a \\ \beta^s X^A, \beta^s Y \quad \parallel \end{array}$$

Με βάση το τετράγωνο του Punnett οι πιθανοί γονότυποι και φαινότυποι των απογόνων θα είναι:

	βX^A	βY	$\beta^s X^A$	$\beta^s Y$
βX^a	$\beta\beta X^A X^a$	$\beta\beta X^a Y$	$\beta\beta^s X^A X^a$	$\beta\beta^s X^a Y$
$\beta^s X^a$	$\beta\beta^s X^A X^a$	$\beta\beta^s X^a Y$	$\beta^s\beta^s X^A X^a$	$\beta^s\beta^s X^a Y$

Γ. Α. : $1\beta\beta X^A X^a$: $2\beta\beta^s X^A X^a$: $1\beta\beta X^a \gamma$: $2\beta\beta^s X^a \gamma$: $1\beta^s \beta^s X^A X^a$: $1\beta^s \beta^s X^a \gamma$

Φ. Α. : 3 θηλυκά φυσιολογικά με κανονική όραση:

1 θηλυκά με δρεπανοκυτταρική αναιμία και κανονική όραση:

3 αρσενικά που δεν πάσχουν από δρεπανοκυτταρική αναιμία αλλά εμφανίζουν μερική αχρωματοψία:

1 αρσενικά με δρεπανοκυτταρική αναιμία και με μερική αχρωματοψία.

Άρα η πιθανότητα που ζητείται είναι $1/8$.

Ισχύει ο 2^{ος} Νόμος του Mendel: «Σχολικό βιβλίο σελ. 74», διότι μελετάται ο τρόπος κληρονομησης δύο ζευγών αλληλομόρφων γονιδίων που στην περίπτωση μας είναι το ένα αυτοσωμικό και το άλλο φυλοσύνδετο. Επίσης ισχύει ο 1^{ος} Νόμος του Mendel: «Σχολικό βιβλίο σελ. 71».

Λήψη χοριακών λαχνών προκειμένου να συλληθούν εμβρυικά κύτταρα (γίνεται κατά την 9^η –12^η εβδομάδα της κύησης) και στη συνέχεια στα κύτταρα αυτά γίνεται μοριακή διάγνωση * προκειμένου να εντοπιστεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο β^s .

* Μοριακή διάγνωση είναι η τεχνική που επιτρέπει τον εντοπισμό της αλληλουχίας των βάσεων του μεταλλαγμένου γονιδίου.

Η μέθοδος διάγνωσης με βιοχημική δοκιμασία δεν ενδείκνυται διότι η σύνθεση των μεταλλαγμένων β^s αλυσίδων άρα και της αιμοσφαιρίνης HbS πραγματοποιείται στα ερυθροκύτταρα (πρόδρομα) μόνο μετά τη γέννηση του ατόμου.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα φετινά θέματα καλύπτουν όλο το φάσμα της ύλης, είναι σαφώς διατυπωμένα, και μπορούν να διαβαθμίσουν τις βαθμολογίες. Ο κατάλληλα προετοιμασμένος μαθητής μπορεί να αντεπεξέλθει στο συγκεκριμένο διαγώνισμα και να πετύχει υψηλές βαθμολογίες.