

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΡΙΤΗ 21 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ 1ο

Για καθεμιά από τις προτάσεις 1 έως 5, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Ο γονότυπος αναφέρεται
- α. στο σύνολο των χαρακτήρων ενός οργανισμού.
 - β. στο σύνολο των αλληλομόρφων γονιδίων ενός οργανισμού.
 - γ. στον αριθμό των φυλετικών χρωμοσωμάτων του οργανισμού.
 - δ. στον αριθμό των αυτοσωμικών χρωμοσωμάτων του οργανισμού.

Μονάδες 5

2. Η αντιγραφή του DNA αρχίζει με το σπάσιμο των υδρογονικών δεσμών μεταξύ των δύο συμπληρωματικών αλυσίδων με τη βοήθεια ενζύμων που ονομάζονται
- α. DNA πολυμεράσες.
 - β. DNA ελικάσες.
 - γ. DNA δεσμάσες.
 - δ. RNA πολυμεράσες.

Μονάδες 5

3. Οι ιντερφερόνες είναι πρωτεΐνες οι οποίες παράγονται από κύτταρα
- α. που μολύνθηκαν από ιούς.
 - β. που μολύνθηκαν από μύκητες.
 - γ. ατόμων με χρωμοσωμικές ανωμαλίες.
 - δ. μόνο φυτικών οργανισμών.

Μονάδες 5

4. Η φαινυλκετονουρία οφείλεται σε γονίδιο
- α. αυτοσωμικό υπολειπόμενο.
 - β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.
 - γ. αυτοσωμικό επικρατές.
 - δ. φυλοσύνδετο επικρατές.

Μονάδες 5

5. Το βακτήριο *Clostridium* είναι ένας μικροοργανισμός
- α. υποχρεωτικά αερόβιος.
 - β. υποχρεωτικά αναερόβιος.
 - γ. που ζει σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες.
 - δ. που απαιτεί υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

A

- α. Να αναφέρετε τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή φαρμακευτικής πρωτεΐνης ανθρώπινης προέλευσης από ένα διαγονιδιακό ζώο.

Μονάδες 12

- β. Τι είναι η μικροέγχυση;

Μονάδες 5

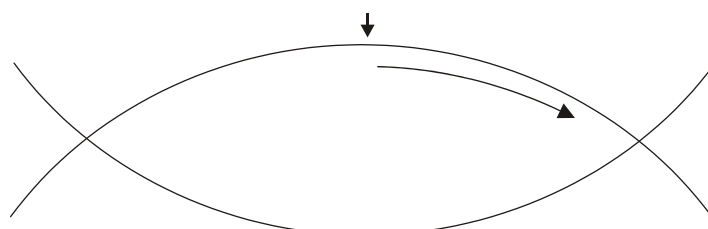
B. Τι περιέχει

- α. μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη;
- β. μια C-DNA βιβλιοθήκη;

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3ο

- A.** Σε μια θέση έναρξης αντιγραφής του DNA, η σύνθεση στη μια αλυσίδα είναι συνεχής, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



α. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα, να σχεδιάσετε σ' αυτό όλες τις νεοσυντιθέμενες αλυσίδες του DNA και να σημειώσετε τον προσανατολισμό τους, γράφοντας τα 3' και 5' άκρα.

Μονάδες 5

β. Η σύνθεση των νέων αλυσίδων του DNA γίνεται είτε με συνεχή είτε με ασυνεχή τρόπο. Γιατί συμβαίνει αυτό;

Μονάδες 10

B.

α. Ποια άτομα ονομάζονται ανευπλοειδή;

Μονάδες 5

β. Τι είναι το σύνδρομο Klinefelter;

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας φυσιολογικός άνδρας ομάδας αίματος O, παντρεύεται φυσιολογική γυναίκα ομάδας αίματος A, της οποίας ο πατέρας ήταν αιμορροφιλικός ομάδας αίματος O.

α. Ποιοι είναι οι γονότυποι των τριών παραπάνω ατόμων; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

β. Ποια είναι η πιθανότητα το παραπάνω ζευγάρι να αποκτήσει γιο αιμορροφιλικό ομάδας αίματος O; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 12

γ. Έστω ότι το παραπάνω ζευγάρι αποκτά ένα γιο αιμορροφιλικό. Τι πιθανότητα έχει αυτό το άτομο να αποκτήσει φυσιολογικό παιδί;

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιό σας.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης : Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

**ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**



SCHOOLDOCTOR

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΡΙΤΗ 21 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2004
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ (ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ)

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1. β
2. β
3. α
4. α
5. β

ΘΕΜΑ 2^ο

A

- α) Τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή φαρμακευτικής πρωτεΐνης ανθρώπινης προέλευσης από ένα διαγονιδιακό ζώο είναι τα εξής:
- Απομόνωση του ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί την φαρμακευτική πρωτεΐνη που μας ενδιαφέρει.
 - Μικροέγχυση του γονιδίου στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου του ζώου.
 - Τοποθέτηση του γενετικά τροποποιημένου ωαρίου στη μήτρα ενήλικου ζώου για κυοφορία.
 - Γέννηση του διαγονιδιακού ζώου.
 - Διασταυρώσεις με σκοπό να περάσει η τροποποιημένη γενετική πληροφορία στους απογόνους.
 - Παραγωγή, απομόνωση και καθαρισμός της φαρμακευτικής πρωτεΐνης.
- β) Διαγονιδιακά ζώα ονομάζονται εκείνα στα οποία έχει τροποποιηθεί το γενετικό υλικό τους με την προσθήκη γονιδίων, συνήθως από κάποιο άλλο

είδος. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την είσοδο του «ξένου» DNA στα κύτταρα ενός ζώου. Η σημαντικότερη από αυτές είναι η μικροέγχυση. Στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται ωάρια του ζώου που έχουν γονιμοποιηθεί στο εργαστήριο (δηλαδή ΖΥΓΩΤΑ!). Σε αυτά γίνεται εισαγωγή του ξένου DNA με ειδική μικροβελόνα. Το ξένο γενετικό υλικό ενσωματώνεται συνήθως σε κάποιο από τα χρωμοσώματα του πυρήνα του ζυγωτού. Το ζυγωτό τοποθετείται στη συνέχεια στη μήτρα της «θετής» μητέρας, ενός ζώου στο οποίο θα αναπτυχθεί το έμβρυο. Η μικροέγχυση αποτελεί τη μοναδική μέθοδο δημιουργίας διαγονιδιακών αγελάδων, προβάτων, χοίρων και αιγών.

B

- α)** Το σύνολο των βακτηριακών κλώνων που περιέχει το συνολικό DNA του οργανισμού δότη (τεμαχισμένο βέβαια) αποτελεί μία γονιδιωματική βιβλιοθήκη.
- β)** Όταν θέλουμε να κλωνοποιήσουμε μόνο τα γονίδια που εκφράζονται σε συγκεκριμένα κύτταρα, τότε κατασκευάζουμε τις c DNA βιβλιοθήκες. Οι c DNA βιβλιοθήκες περιέχουν αντίγραφα των m RNA όλων των γονιδίων που εκφράζονται στα κύτταρα αυτά και έχουν το πλεονέκτημα απομόνωσης μόνο των αλληλουχιών των γονιδίων που μεταφράζονται σε αμινοξέα, δηλαδή των εξωνίων.

ΘΕΜΑ 3^ο

A

- α)** Η πάνω αλυσίδα του DNA αντιγράφεται με ασυνεχή τρόπο από το αριστερό άκρο της θηλιάς προς τη θέση έναρξης της αντιγραφής με μικρά ασυνεχή τμήματα 5'→3' (κομμάτια Οκαζάκι). Η κάτω αλυσίδα του DNA αντιγράφεται με συνεχή τρόπο για το αριστερό τμήμα της θηλιάς από τη θέση έναρξης αντιγραφής (μέσω της θηλιάς) με συνεχή τρόπο από δεξιά προς τα αριστερά με κατεύθυνση 5'→3' ενώ στο δεξιό μέρος της θηλιάς αντιγράφεται με ασυνεχή τρόπο από το δεξιό άκρο της θηλιάς προς το σημείο έναρξης αντιγραφής με ασυνεχή κομμάτια DNA κατεύθυνσης 5'→3'(κομμάτια Οκαζάκι).

β) Αυτό συμβαίνει διότι οι DNA – Πολυμεράσες λειτουργούν μόνο προς καθορισμένη κατεύθυνση και τοποθετούν τα νουκλεοτίδια στο ελεύθερο 3΄ άκρο της δεοξυμιβόζης του τελευταίου νουκλεοτιδίου κάθε αναπτυσσόμενης αλυσίδας. Έτσι λέμε ότι η αντιγραφή γίνεται με προσανατολισμό 5΄ προς 3΄ [5΄ → 3΄], δηλαδή κάθε νεοσυνθετόμενη αλυσίδα θα έχει προσανατολισμό 5΄ → 3΄. Με αυτόν τον τρόπο, σε κάθε διπλή έλικα που θα δημιουργείται, οι δύο αλυσίδες θα είναι αντιπαράλληλες. Για να ακολουθηθεί αυτός ο κανόνας σε κάθε τμήμα DNA που γίνεται η αντιγραφή η σύνθεση του DNA είναι στη μία αλυσίδα συνεχής και στην άλλη αλυσίδα ασυνεχή.

Τα κομμάτια της ασυνεχούς αλυσίδας συνδέονται μεταξύ τους με τη βοήθεια του ενζύμου DNA δεσμάση. Το ίδιο ένζυμο συνδέει και όλα τα κομμάτια που προκύπτουν από τις διάφορες θέσεις έναρξης της αντιγραφής. Αυτό συμβαίνει διότι όταν χρονικά προϋπάρχει ένα 5-φωσφορικό νουκλεοτίδιο και πλησιάζει σε αυτό το 3΄-υδροξύλιο της δεοξυριβόζης του νουκλεοτιδίου με τη δράση της DNA – Πολυμεράσης τότε αυτή αδυνατεί να δημιουργήσει τον 3΄ → 5΄ φωσφοδιεστερικό δεσμό και δημιουργείται η λεγόμενη εγκοπή του DNA. Έτσι, αυτή κλείνει με τη δράση της DNA- Δεσμάσης.

B

α) Ανευπλειδή ονομάζονται εκείνα τα άτομα που έχουν περίσσεια ή έλλειψη μικρού αριθμού χρωμοσωμάτων. Προκύπτουν όταν κατά τη Μείωση (συνηθέστερα της Μητέρας και σπανιότερα του Πατέρα τους), συμβεί:

- Είτε μη διαχωρισμός των ομολόγων χρωμοσωμάτων κάποιου ζεύγους ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά τη ΜΕΙΩΣΗ I,
- Είτε μη διαχωρισμός των αδελφών χρωματίδων κάποιου χρωμοσώματος κατά τη ΜΕΙΩΣΗ: II,

Οπότε δημιουργούνται γαμέτες με αριθμό χρωμοσωμάτων μεγαλύτερο ή μικρότερο του φυσιολογικού. Η γονιμοποίηση των μη φυσιολογικών γαμετών, έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ζυγωτού με «λανθασμένη» ποσότητα γενετικού υλικού, το οποίο δεν αναπτύσσεται φυσιολογικά.

- β) Είναι αριθμητική χρωμοσωμική ανωμαλία των φυλετικών χρωμοσωμάτων. Τα άτομα με σύνδρομο Klinefelter έχουν φυσιολογικό αριθμό αυτοσωματικών χρωμοσωμάτων (44) και τρία φυλετικά χρωμοσώματα xxy, αντί του φυσιολογικού ζεύγους xy (αν φυσικά το ωάριο ήταν φυσιολογικό με σύσταση $22 A + X$, ενώ το σπερματοζωάριο είχε σύσταση $22 A + Y$, επίσης φυσιολογικό), ή του φυσιολογικού ζεύγους XX (αν το ωάριο ήταν φυσιολογικό με σύσταση $22 A + X$ και το σπερματοζωάριο είχε σύσταση $22 A + X$, επίσης φυσιολογικό). Τα άτομα αυτά έχουν εξωτερικά χαρακτηριστικά αρσενικού ατόμου, είναι όμως στείρα. Τα χαρακτηριστικά του συνδρόμου Klinefelter εμφανίζονται μετά την εφηβεία.

ΘΕΜΑ 4^ο

- α) Ο άνδρας της άσκησης έχει έναν μόνο πιθανό γονότυπο, αφού είναι ομάδα αίματος 0 και δεν πάσχει από αιμορροφιλία [$ii X^A Y$]

Ο πεθερός του παραπάνω άνδρα, έχει επίσης έναν μόνο πιθανό γονότυπο, αφού και αυτός είναι ομάδα αίματος 0, αλλά βέβαια πάσχει από αιμορροφιλία σύμφωνα με την άσκηση [$ii X^A Y$].

Η κόρη επομένως αυτού του άνδρα [η οποία είναι ταυτόχρονα και σύζυγος του άνδρα της άσκησης], η οποία έχει φαινότυπο με ομάδα αίματος A και φυσιολογική πήξη του αίματος, αφού

1^ον θα πάρει από τον πατέρα της ένα i – Αλληλόμορφο και

2^ον θα πάρει ένα i - Αλληλόμορφο, επίσης από τον πατέρα της, άρα θα έχει και αυτή έναν μόνο πιθανό γονότυπο [$I^A i X^A X^y$].

- β) P: $q I^A i X^A X^a$ x $ii X^A Y$

Γαμέτες: $I^A X^a$ x $i X^A$

$I^A X^a$ $i Y$

X^A

$i X^a$

F: 1) $I^A i X^A X^A$ $1/8$ Γυναίκα με ομάδα αίματος A και υγιής

2) $I^A i X^A X^a$ $1/8$ Γυναίκα με ομάδα αίματος a και υγιής - φορέας

- 3) iiXAXA 1/8 Γυναίκα με ομάδα αίματος 0 και υγιής
- 4) iiXAXa 1/8 Γυναίκα με ομάδα αίματος 0 και υγιής φορέας
- 5) IAiXAY 1/8 Άνδρας με ομάδα αίματος A και υγιής
- 6) IAiXaY 1/8 Άνδρας με ομάδα αίματος A και αιμορροφιλικός
- 7) iiXAY 1/8 Άνδρας με ομάδα αίματος 0 και υγιής
- 8) iiXaY 1/8 Άνδρας με ομάδα αίματος 0 και αιμορροφιλικός

APA 

Η πιθανότητα αυτό το ζευγάρι να αποκτήσει γιο με ομάδα αίματος 0 και αιμορροφιλικό είναι 1/8.

Αυτό το ποσοστό οφείλεται στο ότι τα γονίδια που ελέγχουν την ομάδα αίματος και τον παράγοντα πήξης VIII, είναι μεταξύ τους ανεξάρτητα ή ασύνδετα, δηλαδή εδρεύουν πάνω σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων και άρα κληρονομούνται σύμφωνα με τον 2^ο Νόμο του Mendel της ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗΣ ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗΣ ΤΩΝ ΓΟΝΙΔΙΩΝ. Σύμφωνα με αυτόν, το γονίδιο που ελέγχει έναν χαρακτήρα (π.χ την ομάδα αίματος), δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλον χαρακτήρα (π.χ τον παράγοντα πήξης VIII).

Γνωρίζουμε ότι το γονίδιο που ελέγχει την ομάδα αίματος στον άνθρωπο εδρεύει πάνω σε αυτοσωμικό χρωμόσωμα, ενώ το γονίδιο που ελέγχει τη σύνθεση του παράγοντα πήξης VIII είναι φυλοσύνδετο.

- γ) Αυτό το αιμορροφιλικό αγόρι μεγαλώνοντας είναι δυνατόν να παντρευτεί γυναίκα με έναν από τους τρεις παρακάτω γονότυπους:
1. $X^A X^A \rightarrow$ υγιής
 2. $X^A X^a \rightarrow$ υγιής – φορέας
 3. $X^a X^a \rightarrow$ αιμορροφιλική.

1^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: Αν ο γονότυπος της μέλλουσας συζύγου του είναι $X^A X^A$, τότε η πιθανότητα απόκτησης φυσιολογικού παιδιού είναι 100%, αφού θα προκύψουν τα εξής άτομα $\rightarrow P: q X^A X^A \times X^A Y \nearrow$

Γαμέτες: $X^A \times X^A$

Y

F: $\underbrace{1/2 X^A X^A}$: $\underbrace{1/2 X^A Y}$

q υγιής-φορέας \nearrow υγιής

2^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: Αν ο γονότυπος τη μέλλουσας συζύγου του είναι $X^A X^a$, Τότε η πιθανότητα απόκτησης φυσιολογικού παιδιού είναι 50%, αφού θα προκύψουν τα εξής άτομα $\rightarrow P: q X^A X^a \times X^a Y \nearrow$

Γαμέτες: $X^A \times X^A$

$X^a \quad Y$

F: $1/4 X^A X^A$ q υγιής

$1/4 X^A X^a$ q υγιής – φορέας

$1/4 X^A Y \nearrow$ υγιής

$1/4 X^a Y \nearrow$ αιμορροφιλικός

3^η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: Αν ο γονότυπος τη μέλλουσας συζύγου του είναι $X^a X^a$, τότε η πιθανότητα απόκτησης φυσιολογικού παιδιού είναι 0%, αφού θα προκύψουν τα εξής άτομα: $P: q X^a X^a \times X^a Y \nearrow$

Γαμέτες: $X^a \quad X^a$

Y

F: $1/2 X^a X^a$ q αιμορροφιλική [50%]

$1/2 X^a Y \nearrow$ αιμορροφιλικός [50%]

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Τα θέματα Βιολογίας Θετικής Κατεύθυνσης του 2004 κάλυψαν όλη την εξεταστέα ύλη, με έναν τρόπο που χαρακτηρίζεται από 3 βασικά στοιχεία:

1. Για πρώτη φορά τα τελευταία χρόνια, τα περισσότερα ζητήματα είχαν βάθος και δεν περιορίστηκαν σε αποσπασματικούς ορισμούς του σχολικού βιβλίου, συνήθως απλούς και εύκολους.
2. Οι απαντήσεις όλων σχεδόν των ζητημάτων του δεύτερου, τρίτου και τέταρτου θέματος ήταν μακροσκελείς, γεγονός που σίγουρα αύξησε αρκετά το δείκτη δυσκολίας για όλους του υποψήφιους.
3. Η κλιμάκωση στη δυσκολία των θεμάτων ήταν απολύτως σαφής ενώ το 4^ο Θέμα ήταν αντίστοιχης δυσκολίας των Εξετάσεων του Ιουνίου και όχι ευκολότερο όπως συνέβαινε μέχρι τώρα.

Στατιστικά οι 100 συνολικά μονάδες βαθμολόγησης, αφορούσαν:

- 5 μονάδες το 1^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=5%]
- 20 μονάδες το 2^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=20%]
- 8 μονάδες το 4^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=8%]
- 25 μονάδες το 5^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=25%]
- 15 μονάδες το 6^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=15%]
- 5 μονάδες το 7^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=5%]
- 5 μονάδες το 8^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=5%]
- 17 μονάδες το 9^ο Κεφάλαιο [ποσοστό=17%]



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 16 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2005
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ 1^ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως και 5 και, δίπλα του, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από
- α. μύκητες.
 - β. βακτήρια.
 - γ. ιούς.
 - δ. φυτά.

Μονάδες 5

2. Τα δύο αλληλόμορφα γονίδια που εκφράζονται ταυτόχρονα στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων ονομάζονται
- α. ατελώς επικρατή.
 - β. θνησιγόνα γονίδια.
 - γ. συνεπικρατή γονίδια.
 - δ. επικρατή και υπολειπόμενα.

Μονάδες 5

3. Η εισαγωγή του ανασυνδυασμένου μορίου DNA σε βακτηριακό κύτταρο-ξενιστή ονομάζεται
- α. γονιδιωματική βιβλιοθήκη.
 - β. cDNA βιβλιοθήκη.
 - γ. βακτηριακός κλώνος.
 - δ. μετασχηματισμός.

Μονάδες 5

4. Κατά την in vivo γονιδιακή θεραπεία
- τα φυσιολογικά γονίδια εισάγονται κατ' ευθείαν στον οργανισμό.
 - τα κύτταρα τροποποιούνται έξω από τον ανθρώπινο οργανισμό.
 - γίνεται πλήρης αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου.
 - χρησιμοποιούνται ως φορείς βακτήρια ή πρωτόζωα.

Μονάδες 5

5. Η μεταγραφή σ' ένα ευκαρυωτικό κύτταρο γίνεται
- στα ριβοσώματα.
 - στο κυτταρόπλασμα.
 - στον πυρήνα.
 - στο κεντρομερίδιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποιες είναι οι φάσεις που παρατηρούνται σε μια κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών; Να περιγράψετε τι συμβαίνει σε κάθε φάση.

Μονάδες 8

2. Τι είναι το πλασμίδιο Ti και πώς χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των διαγονιδιακών φυτών;

Μονάδες 9

3. Ποια είναι τα είδη του RNA και ποιος είναι ο ρόλος κάθε είδους;

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3ο

- A. Στα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου υπάρχουν σαράντα έξι (46) χρωμοσώματα.

1. Πόσα χρωμοσώματα κληρονομεί ένα παιδί από τον πατέρα του;

Μονάδες 2

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2. Πόσα αυτοσωμικά χρωμοσώματα υπάρχουν στα σωματικά κύτταρα μιας γυναίκας;

Μονάδες 2

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

B. Το σύνδρομο Down είναι η πιο κοινή χρωμοσωμική ανωμαλία.

1. Ποια είναι τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά των ατόμων που πάσχουν από σύνδρομο Down;

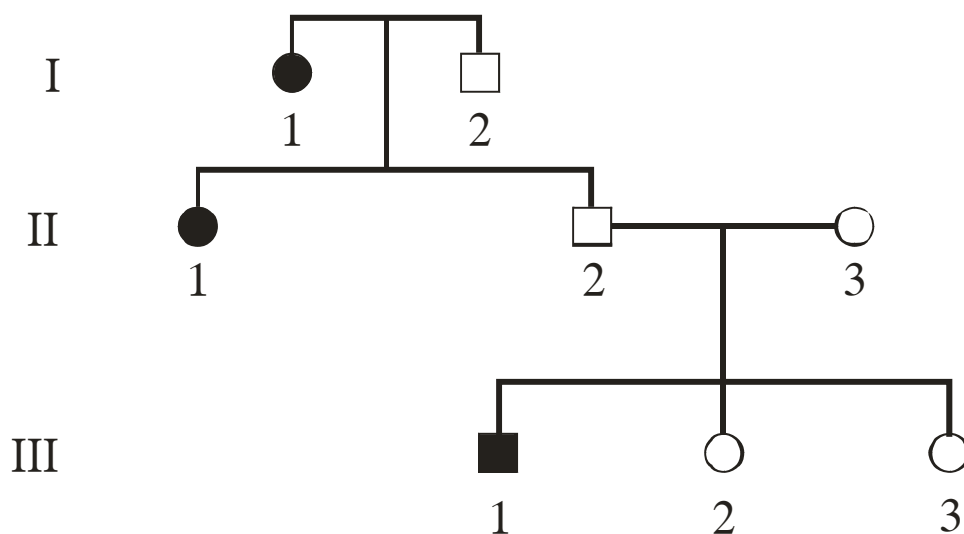
Μονάδες 6

2. Στον καρύοτυπο των ατόμων με το συγκεκριμένο σύνδρομο εμφανίζεται ένα επιπλέον χρωμόσωμα. Να περιγράψετε το μηχανισμό που προκαλεί αυτή τη χρωμοσωμική ανωμαλία.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 4^ο

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο αναπαριστά τον τρόπο κληρονόμησης της β-θαλασσαιμίας σε μια οικογένεια.



ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δένδρου, να βρείτε αν η β-θαλασσαιμία κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας και αν οφείλεται σε αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Να γράψετε και να εξηγήσετε τους γονότυπους όλων των ατόμων του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

Μονάδες 12

Αν το ζευγάρι (II_2 , II_3) θελήσει να αποκτήσει και τέταρτο παιδί, ποια είναι η πιθανότητα το παιδί αυτό να πάσχει από β-θαλασσαιμία; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.**
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως και 5 και, δίπλα τον, το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμα της.

1. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από...

α. μύκητες.

β. βακτήρια.

γ. ιούς.

δ. φυτά.

Μονάδες 5

2. Τα δυο αλληλόμορφα γονίδια που εκφράζονται ταυτόχρονα στο φαινότυπο των ετερόζυγων ατόμων ονομάζονται...

α. ατελώς επικρατή.

β. θνησιγόνα γονίδια.

γ. συνεπικρατή γονίδια.

δ. επικρατή και υπολειπόμενα.

Μονάδες 5

3. Η εισαγωγή του ανασυνδυασμένου μορίου DNA σε βακτηριακό κύτταρο-ξενιστή ονομάζεται...

α. γονιδιωματική βιβλιοθήκη.

β. cDNA βιβλιοθήκη.

γ. βακτηριακός κλώνος.

δ. μετασχηματισμός.

Μονάδες 5

4. Κατά την in vivo γονιδιακή θεραπεία...

α. τα φυσιολογικά γονίδια εισάγονται κατ' ευθείαν στον οργανισμό.

β. τα κύτταρα τροποποιούνται έξω από τον ανθρώπινο οργανισμό.

γ. γίνεται πλήρης αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου.

δ. χρησιμοποιούνται ως φορείς βακτήρια ή πρωτόζωα.

Μονάδες 5

5. Η μεταγραφή σ' ένα ευκαρυωτικό κύτταρο γίνεται...

α. στα ριβοσώματα.

β. στο κυτταρόπλασμα.

γ. στον πυρήνα.

δ. στο κεντρομερίδιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποιες είναι οι φάσεις που παρατηρούνται σε μια κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών; Να περιγράψετε τι συμβαίνει σε κάθε φάση.

Μονάδες 8

Σελ.: 110-111

Κλειστή καλλιέργεια: Στην κλειστή καλλιέργεια οι φάσεις...και της στατικής φάσης ανάπτυξής τους.

2. Τι είναι το πλασμίδιο Τι και πώς χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των διαγονιδιακών φυτών;

Μονάδες 9

Σελ.: 131-132

*Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*...έχουν την ικανότητα να μεταβιβάζουν τις νέες ιδιότητες στους απογόνους τους.*

3. Ποια είναι τα είδη του RNA και ποιος είναι ο ρόλος κάθε είδους;

Μονάδες 8

Σελ.: 31

Υπάρχουν τέσσερα είδη μορίων RNA...μόνο στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.

ΘΕΜΑ 3ο

Α. Στα σωματικά κύτταρα του ανθρώπου υπάρχουν σαράντα έξι (46) χρωμοσώματα.

1. Πόσα χρωμοσώματα κληρονομεί ένα παιδί από τον πατέρα του;

Μονάδες 2

23 χρωμοσώματα

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Σελ.:17

Τα κύτταρα...απλοειδή.

Σελ.:20

Το ανθρώπινο...23 χρωμοσώματα.

Σελ.: 20

*Στον άνθρωπο τα φυσιολογικά...και ελέγχουν τις ίδιες ιδιότητες.
[Επίσης θα μπορούσε να γίνει αναφορά σε:*

Γαμέτες→Απλοειδή κύτταρα, τα οποία έχουν το γονιδίωμα σε ένα μόνο αντίγραφο. Αρσενικός γαμέτης (σπερματοζωάριο) 23 χρωμοσώματα, θηλυκός γαμέτης (ωάριο) 23 χρωμοσώματα.

Ζυγωτό→Διπλοειδές κύτταρο που προκύπτει από τη σύντηξη των δύο γαμετών (ωαρίου από τη μητέρα και σπερματοζωαρίου από τον πατέρα)⇒ περιέχει 46 χρωμοσώματα. Αποτελεί το πρώτο κύτταρο του νέου οργανισμού από το οποίο με συνεχείς μιτωτικές κυτταρικές διαιρέσεις και ανάπτυξη προκύπτουν τα κύτταρα του νέου οργανισμού και σχηματίζεται το έμβρυο.]

2. Πόσα αυτοσωμικά χρωμοσώματα υπάρχουν στα σωματικά κύτταρα μιας γυναίκας;

Μονάδες 2

22 ζευγάρια χρωμοσωμάτων – 44 χρωμοσώματα

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Σελ.: 20

Από τα 23 ζεύγη τα 22 είναι...χρωμόσωμα.

Έτσι...και ένα ζεύγος XX.

[Επίσης θα μπορούσε να γίνει αναφορά σε:

Γαμέτες→Ωάριο 22 αυτοσωμικά και 1 φυλετικό (X), σπερματοζωάριο 22 αυτοσωμικά και 1 φυλετικό (X ή Y). Από τη σύντηξή τους προκύπτει το ζυγωτό ⇒ 44 αυτοσωμικά και 2 φυλετικά (XX στις γυναίκες ή X στους άνδρες). Από αυτό με συνεχείς μιτωτικές κυτταρικές διαιρέσεις και ανάπτυξη προκύπτουν τα κύτταρα του νέου οργανισμού και σχηματίζεται το έμβρυο.]

B. Το σύνδρομο Down είναι η πιο κοινή χρωμοσωμική ανωμαλία.

1. Ποια είναι τα φαινοτυπικά χαρακτηριστικά των ατόμων που πάσχουν από σύνδρομο Down;

Μονάδες 6

Σελ.: 96

Το σύνδρομο Down...καθυστέρηση.

2. Στον καρύοτυπο των ατόμων με το συγκεκριμένο σύνδρομο εμφανίζεται ένα επιπλέον χρωμόσωμα. Να περιγράψετε το μηχανισμό που προκαλεί αυτή τη χρωμοσωμική ανωμαλία.

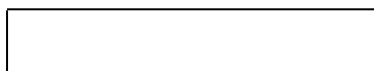
Μονάδες 9

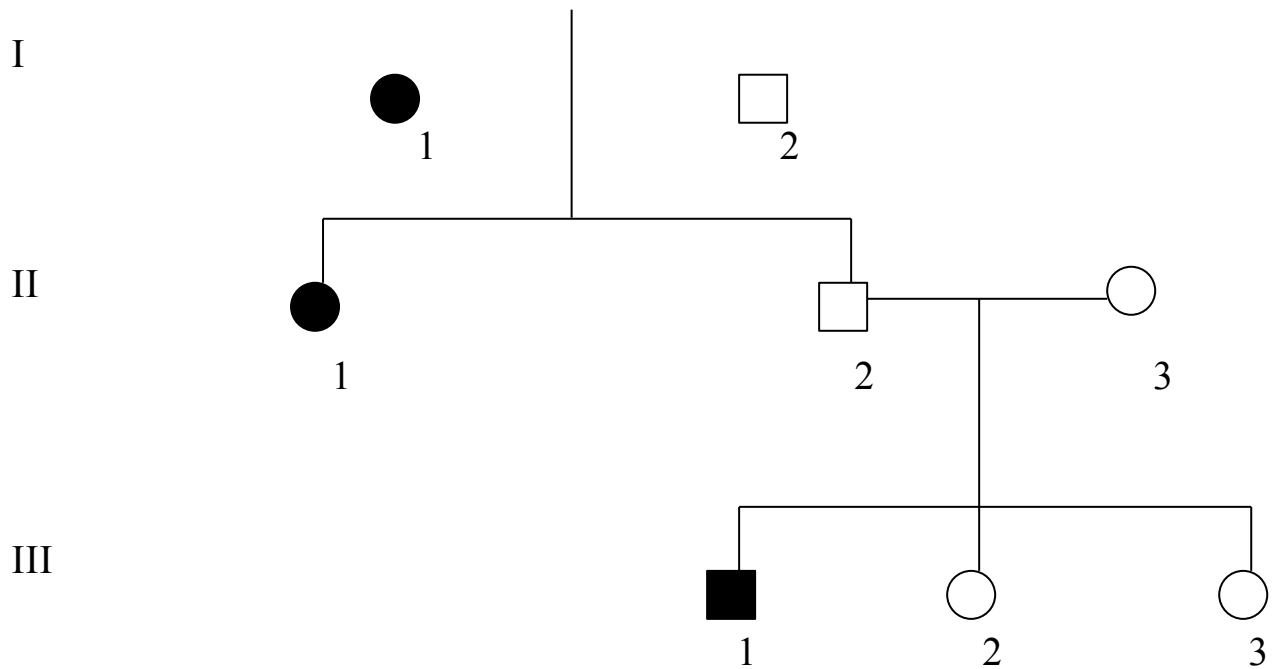
Σελ.: 96

Η ύπαρξη...ηλικίας 19 ετών.

ΘΕΜΑ 4^ο

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο αναπαριστά τον τρόπο κληρονομής της β-θαλασσαιμίας σε μια οικογένεια.





Με βάση τα δεδομένα του γενεαλογικού δένδρου, να βρείτε αν η β-θαλασσαιμία κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας και αν οφείλεται σε αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο γονίδιο. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 8

Δεν μπορεί να είναι αυτοσωμικό επικρατές γιατί στην III γενιά το άτομο 1 είναι άρρωστο ενώ οι γονείς είναι φυσιολογικοί.

Από την ίδια διασταύρωση (II₂ x II₃) δεν μπορεί να είναι φυλοσύνδετο επικρατές γιατί προκύπτει άρρωστος γιος από φυσιολογική μητέρα.

Δεν μπορεί να είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γιατί από τη διασταύρωση I₁ x I₂ προκύπτει φυσιολογικός γιος από άρρωστη μητέρα. Αυτό δεν μπορεί να ισχύει γιατί τα αρσενικά άτομα κληρονομούν το X χρωμόσωμα από τη μητέρα τους.

Συνεπώς είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο.

B: φυσιολογικό αλληλόμορφο

β: αλληλόμορφο για τη β-θαλασσαιμία

Να γράψετε και να εξηγήσετε τους γονότυπους όλων των ατόμων του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

Μονάδες 12

Άτομα με γονότυπο BB ή Bβ έχουν φαινότυπο: φυσιολογικό



Άτομα με γονότυπο ββ έχουν φαινότυπο: β-θαλασσαιμία



Συνεπώς οι γονότυποι των ατόμων θα είναι:

$I_1:ββ$

$I_2:Ββ$ (αφού έχει παιδί που εμφανίζει β-θαλασσαιμία)

$II_1:ββ$

$II_2:Ββ$ και $II_3:Ββ$ (αφού έχουν παιδί που εμφανίζει β-θαλασσαιμία)

$III_1:ββ$

$III_2:Ββ$ ή BB και $III_3:Ββ$ ή BB (αφού έχουν ετερόζυγους γονείς)

Αν το ζευγάρι (II_2, II_3) θελήσει να αποκτήσει και τέταρτο παιδί, ποια είναι η πιθανότητα το παιδί αυτό να πάσχει από β-θαλασσαιμία; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 5

*$P :$ II_2 x II_3
 $P :$ $Bβ$ x $Bβ$*

Γαμέτες: $B, β$ $B, β$

$F_1:$ $BB, Bβ, Bβ, ββ$

Γ.Α. : $1BB: 2Bβ : 1ββ$

Φ.Α. : 3 Φυσιολογικά: 1 β-θαλασσαιμία

Επειδή κάθε κήση είναι ένα «ανεξάρτητο γεγονός», που δεν σχετίζεται με το αποτέλεσμα των προηγούμενων κήσεων, η αναμενόμενη πιθανότητα γέννησης ενός τέταρτου παιδιού που να πάσχει από β-θαλασσαιμία είναι $\frac{1}{4}$ (25%).



SCHOOLDOCTOR

**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 14 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2007
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως και 5 και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Η DNA δεσμάση
 - α. ενώνει τα κομμάτια της αλυσίδας DNA που αντιγράφεται ασυνεχώς.
 - β. είναι το ένζυμο με το οποίο σχηματίζονται τα πρωταρχικά τμήματα.
 - γ. είναι το κύριο ένζυμο της αντιγραφής.
 - δ. επιδιορθώνει τα λάθη της αντιγραφής.

Μονάδες 5

2. Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιέχει
 - α. το ολικό «ώριμο» mRNA ενός οργανισμού.
 - β. όλα τα είδη RNA ενός οργανισμού.
 - γ. όλο το γονιδίωμα ενός οργανισμού.
 - δ. μόνο ορισμένα γονίδια ενός οργανισμού.

Μονάδες 5

3. Η αιμορροφιλία Α είναι μια κληρονομική ασθένεια που εμφανίζεται
 - α. συχνότερα στα θηλυκά άτομα.
 - β. μόνο στα θηλυκά άτομα.
 - γ. συχνότερα στα αρσενικά άτομα.
 - δ. μόνο στα αρσενικά άτομα.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

4. Η μοναδική μονοσωμία που έχει βρεθεί στον άνθρωπο είναι
- η μεσογειακή αναιμία.
 - το σύνδρομο Turner.
 - το σύνδρομο Down.
 - η κυστική ίνωση.

Μονάδες 5

5. Στη μέθοδο της μικροέγχυσης χρησιμοποιούνται
- B - λεμφοκύτταρα.
 - πλασμίδια.
 - καρκινικά κύτταρα.
 - γονιμοποιημένα ωάρια ζώων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποιες είναι, συνοπτικά, οι λειτουργίες του γενετικού υλικού;

Μονάδες 6

2. Ποιοι περιβαλλοντικοί παράγοντες έχουν μεταλλαξογόνο δράση (μονάδες 4) και πώς αντιμετωπίζονται από το κύτταρο οι αλλαγές που προκαλούνται από τη δράση των παραγόντων αυτών; (μονάδες 5)

Μονάδες 9

3. Ποια γονίδια ονομάζονται συνεπικρατή και ποια ατελώς επικρατή;

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 3ο

Βιοτεχνολογία, με την ευρεία έννοια, είναι η χρήση ζωντανών οργανισμών προς όφελος του ανθρώπου και στηρίζεται κυρίως σε τεχνικές καλλιέργειας και ανάπτυξης των μικροοργανισμών και σε τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA.

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

1. Με ποιο τρόπο καλλιεργούνται οι μικροοργανισμοί σε μεγάλη κλίμακα (βιομηχανική καλλιέργεια);

Μονάδες 10

2. Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση και ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης;

Μονάδες 5

3. Η ανθρώπινη ινσουλίνη είναι μία από τις φαρμακευτικές πρωτεΐνες που παράγονται από βακτήρια. Μία από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της είναι η παραγωγή του πρόδρομου μορίου της σε μία βακτηριακή καλλιέργεια και η μετατροπή του σε ινσουλίνη με ενζυμική κατεργασία. Να γράψετε, συνοπτικά, τα στάδια αυτής της μεθόδου.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4ο

Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου βακτηριακού DNA που κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο με έξι αμινοξέα:

5´ ... **CCGATGACCAAACCTCACGCCTAGACC** ... 3´
3´ ... **GGCTACTGGTTTGGAGTGCGGATCTGG** ... 5´

Ποια από τις δύο αλυσίδες είναι η κωδική και ποια η μη κωδική; (μονάδες 4) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 9)

Μονάδες 13

Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA.

Μονάδες 3

Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του πεπτιδίου που προκύπτει από τη μετάφραση του παραπάνω mRNA.

Μονάδες 3

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Να γράψετε τα αντικωδικόνια των tRNA με τη σειρά που θα πάρουν μέρος στη μετάφραση του παραπάνω mRNA.

Μονάδες 6

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από το γενετικό κώδικα:

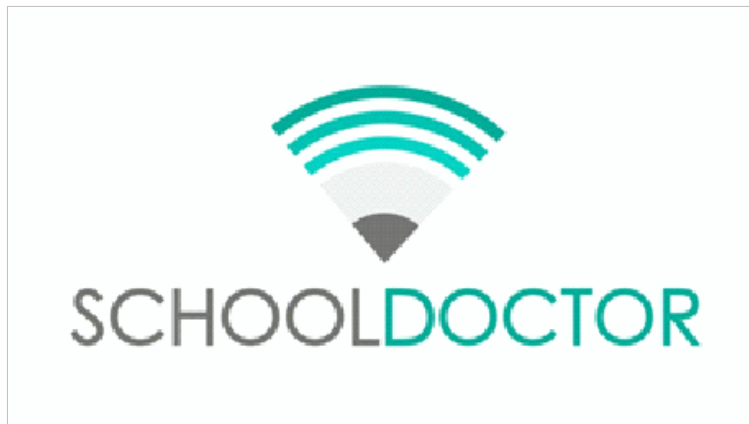
AUG	→	Μεθειονίνη
ACC	→	Θρεονίνη
AAA	→	Λυσίνη
CCU	→	Προλίνη
CAC	→	Ιστιδίνη
GCC	→	Αλανίνη

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.**
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2007
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ
ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΘΕΜΑ 1^ο

1. α. ενώνει τα κομμάτια της αλυσίδας DNA που αντιγράφεται ασυνεχώς.
2. γ. όλο το γονιδίωμα ενός οργανισμού.
3. γ. συχνότερα στα αρσενικά άτομα.
4. β. το σύνδρομο Turner.
5. δ. γονιμοποιημένα ωάρια ζώων.

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σελ.: 17 «Το DNA αποτελεί...της σύνθεσης των πρωτεϊνών.»
2. Σελ.: 92 «Πολλοί τύποι μεταλλάξεων...χρησιμοποιούνται ευρύτατα.»
Σελ.: 92 «Πώς λοιπόν...να λειτουργεί φυσιολογικά.»
3. Σελ.: 75-76 «Μερικά γονίδια...είναι ii.»

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Σελ.: 109 «Όταν γίνεται...πριν από τη χρήση.»
2. Σελ.: 109 «Με τον όρο...και αντιβιοτικά.»
3. Σελ.: 118 «Η μέθοδος...μετατρέπεται σε ινσουλίνη.»

ΘΕΜΑ 4^ο

1^η αλυσίδα 5'...CCGATGACCAAACCTCACGCCTAGACC...3'
2^η αλυσίδα 3'...GGCTACTGGTTTGGAGTGCGGATCTGG...5'

Το mRNA που συντίθεται με τη διαδικασία της μεταγραφής είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική. Η RNA πολυμεράση ξεκινάει τη μεταγραφή από το 3' άκρο της μη κωδικής αλυσίδας και τοποθετεί ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια της μη κωδικής αλυσίδας σύμφωνα με τον κανόνα συμπληρωματικότητας των βάσεων και τα συνδέει μεταξύ τους με 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό. Συνεπώς το mRNA που παράγεται έχει προσανατολισμό 5'→3' και είναι αντιπαράλληλο με τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Το βακτήριο είναι προκαρυωτικός οργανισμός και το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή δεν περιέχει εσώνια και δεν υφίσταται τη διαδικασία της ωρίμανσης.

Το mRNA που παράγεται από τη μεταγραφή, αναγνωρίζεται από το ριβόσωμα από την 5' αμετάφραστη περιοχή και η ανάγνωση των βάσεων του γίνεται με βήμα τριπλέτας από το 5' προς το 3' άκρο. Η μετάφραση δηλαδή ξεκινά από το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' (κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη) και σταματά, οπότε και τερματίζεται η σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας όταν εμφανιστεί κάποιο κωδικόνιο λήξης (5' UAA 3', 5' UGA 3', 5' UAG 3'). Τα κωδικόνια λήξης δεν κωδικοποιούν αμινοξέα και ούτε υπάρχουν αντικωδικόνια συμπληρωματικά σε αυτά.

Η μη κωδική αλυσίδα (μεταγραφόμενη αλυσίδα), λόγω συμπληρωματικότητας με το mRNA, πρέπει να φέρει την τριπλέτα 3' TAC 5' που αντιστοιχεί στο κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' της μετάφρασης στο mRNA και στη συνέχεια με βήμα τριπλέτας μία από τις τριπλέτες 3' ATT 5', 3' ACT 5' και 3' ATC 5' που αντιστοιχούν στα κωδικόνια λήξης της μετάφρασης 5' UAA 3', 5' UGA 3', 5' UAG 3' στο mRNA. Αν διαβάσουμε και τις δύο αλυσίδες από το 3' προς το 5' άκρο, παρατηρούμε ότι:

- Η 1^η αλυσίδα δεν πληρεί τις παραπάνω προϋποθέσεις.
- Στην 2^η αλυσίδα υπάρχει μία τριπλέτα 3' TAC 5' και στη συνέχεια με βήμα τριπλέτας συναντάμε μία τριπλέτα 3' ATC 5'. **Συνεπώς αυτή η αλυσίδα είναι η μη κωδική.**

Το mRNA που προκύπτει με μεταγραφή τη μη κωδικής αλυσίδας και είναι συμπληρωματικό και αντιπαράλληλο με αυτή, συνεπώς:

Μη κωδική: 3'...GGCTACTGGTTTGGAGTGCGGATCTGG...5'

mRNA: 5'...CCGAUGACCAAACCUCACGCCUAGACC...3'

Το mRNA εφόσον δεν περιέχει εσώνια κατευθείαν μεταφράζεται. Η μετάφραση του mRNA ξεκινάει από το κωδικόνιο έναρξης 5' AUG 3' (κωδικοποιεί το αμινοξύ μεθειονίνη) και σταματά, οπότε και τερματίζεται η σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας, όταν εμφανιστεί το κωδικόνιο λήξης 5' UAG 3'. Κάθε κωδικόνιο (τριάδα νουκλεοτιδίων) αντιστοιχεί σε ένα αμινοξύ, εκτός από το κωδικόνιο λήξης. Άρα τα κωδικόνια που αντιστοιχούν στα αμινοξέα του πεπτιδίου είναι 6 από τα 7.

Κωδικόνια στο mRNA: 5'.....AUG-ACC-AAA-CCU-CAC-GCC-UAG.....3'

Αλληλουχία αμινοξέων: Μεθειονίνη- Θρεονίνη-Λυσίνη-Προλίνη-Ιστιδίνη-Αλανίνη

Κατά τη σύνθεση της πολυπεπτιδικής αλυσίδας τα tRNA μεταφέρουν τα κατάλληλα αμινοξέα στο ριβόσωμα. Για κάθε κωδικόνιο του mRNA υπάρχει ένα tRNA με αντικωδικόνιο συμπληρωματικό του κωδικονίου. Για το κωδικόνιο λήξης δεν υπάρχει tRNA που να αντιστοιχεί σε αυτό.

Αντικωδικόνια των tRNA: UAC, UGG, UUU, GGA, GUG, CGG



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 10 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις 1 έως και 5 και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Το γενετικό υλικό των προκαρυωτικών κυττάρων είναι
 - α. κυκλικό μονόκλωνο DNA.
 - β. κυκλικό δίκλωνο DNA.
 - γ. γραμμικό δίκλωνο DNA.
 - δ. γραμμικό μονόκλωνο DNA.

Μονάδες 5

2. Το αντικωδικόνιο συνδέεται με το κωδικόνιο κατά τη διαδικασία
 - α. της αντιγραφής του DNA.
 - β. της ωρίμανσης του πρόδρομου m-RNA.
 - γ. της μεταγραφής του DNA.
 - δ. της μετάφρασης του m-RNA.

Μονάδες 5

3. Μια γονιδιωματική βιβλιοθήκη περιλαμβάνει
 - α. αντίγραφα πολλών ανασυνδυασμένων κυττάρων.
 - β. το σύνολο του DNA ενός οργανισμού.
 - γ. το σύνολο του m-RNA ενός οργανισμού.
 - δ. αντίγραφα ενός μόνο ανασυνδυασμένου πλασμιδίου.

Μονάδες 5

4. Η τρισωμία στο 21^ο χρωμόσωμα προκαλεί το σύνδρομο
 - α. Turner.
 - β. Klinefelter.
 - γ. Down.
 - δ. Cri du chat.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

5. Το πλασμίδιο Ti απομονώνεται από τα βακτήρια
- Agrobacterium tumefaciens.
 - Bacillus thuringiensis.
 - του γένους Clostridium.
 - του γένους Lactobacillus.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Ποια χρωμοσώματα στον άνθρωπο ονομάζονται αυτοσωμικά και ποια φυλετικά (μονάδες 4). Πώς καθορίζεται το φύλο στον άνθρωπο (μονάδες 4).

Μονάδες 8

2. Γιατί ο μηχανισμός αυτοδιπλασιασμού του DNA ονομάστηκε ημισυντηρητικός.

Μονάδες 5

3. Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά και που χρησιμοποιούνται.

Μονάδες 6

4. Ποιοι μικροοργανισμοί ονομάζονται υποχρεωτικά αερόβιοι και ποιοι προαιρετικά αερόβιοι.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ 3ο

Για πρώτη φορά η γονιδιακή θεραπεία εφαρμόστηκε σε ένα κορίτσι που είχε έλλειψη του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA).

1. Ποιος είναι ο ρόλος του ενζύμου αυτού (μονάδες 3) και ποια τα συμπτώματα που εμφανίζουν τα άτομα με έλλειψη του συγκεκριμένου ενζύμου (μονάδες 6).

Μονάδες 9

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

2. Πώς ονομάζεται ο τύπος της γονιδιακής θεραπείας που εφαρμόστηκε (μονάδες 2) και γιατί (μονάδες 4).

Μονάδες 6

3. Ποια είναι η διαδικασία που ακολουθείται στη γονιδιακή θεραπεία της παραπάνω ασθένειας.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4ο

Ένας άνδρας με φυσιολογική όραση που πάσχει από φαινυλκετονουρία (PKU) και μια γυναίκα με φυσιολογική όραση που δεν πάσχει από φαινυλκετονουρία, αποκτούν ένα κορίτσι και ένα αγόρι. Το κορίτσι έχει φυσιολογική όραση και δεν παρουσιάζει φαινυλκετονουρία, ενώ το αγόρι εμφανίζει αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο και πάσχει από φαινυλκετονουρία.

1. Πώς προκαλείται η φαινυλκετονουρία (μονάδες 5) και πως κληρονομείται (μονάδες 2).

Μονάδες 7

2. Πώς κληρονομείται η μερική αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο.

Μονάδες 6

3. Να βρείτε και να γράψετε τους γονότυπους του άνδρα, της γυναίκας και των παιδιών τους (μονάδες 8), κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις (μονάδες 4).

Μονάδες 12

ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη**

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν την 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ





ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

2008

1

1. β (κυκλικό δίκλωνο DNA)
2. δ (της μετάφρασης του m-RNA)
3. β (το σύνολο του DNA ενός οργανισμού)
4. γ (Down)
5. α (Agrobacterium tumefaciens)

2

1. Σελ.:20-21 «Στον άνθρωπο...και ένα ζεύγος XX.»
2. Σελ.: 27 «Η συμπληρωματικότητα...ονομάστηκε ημισυντηρητικός.»
3. Σελ.:131 «Η Γενετική Μηχανική...ή γενετικά τροποποιημένα»
Σελ.: 133 «Διαγονιδιακά...άλλο είδος.»
Σελ.: 135 «Τα διαγονιδιακά ζώα...από διαγονιδιακά ζώα»
Τα διαγονιδιακά ζώα χρησιμοποιούνται και για την αύξηση της ζωικής παραγωγής.
4. Σελ.:108 «Η παρουσία...(προαιρετικά αερόβιοι).»

3

1. Σελ.:123 «Η ασθένεια αυτή...να τους καταπολεμήσει.»
2. Σελ.:124 «Ο τύπος αυτός...στον οργανισμό.»

3. Σελ.:123-124 «Η διαδικασία...αυτή τη θεραπεία.»

4

1. Σελ.:94 «Η φαινυλκετονουρία...ποσότητα φαινυλαλανίνης.»

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

Σελ.:80-81 «Στον άνθρωπο...ως φυλοσύνδετη κληρονομικότητα.»

«Η κληρονομικότητα...στα θηλυκά άτομα.»

(Στο σχολικό βιβλίο ως παράδειγμα φυλοσύνδετης κληρονομικότητας αναφέρεται αναλυτικά η αιμορροφιλία Α, το ίδιο παράδειγμα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για την αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο.)

3. Μελετάμε:

(α) Την εμφάνιση της ασθένειας φαινυλκετονουρία, η οποία οφείλεται σε ένα αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο φ, ενώ το επικρατές Φ οδηγεί σε υγιή άτομα.

Αλληλόμορφα γονίδια: Φ =φυσιολογική κατάσταση }
 ϕ =φαινυλκετονουρία } Αυτοσωμικά

Πιθανοί γονότυποι γυναίκας: $\Phi\Phi$, $\Phi\phi$

Πιθανοί γονότυποι κοριτσιού: $\Phi\Phi$, $\Phi\phi$

Γονότυπος άντρα: $\phi\phi$

Γονότυπος αγοριού: $\phi\phi$

Το αγόρι κληρονόμησε το φ αλληλόμορφο και από τους δύο γονείς. Άρα ο γονότυπος της γυναίκας είναι $\Phi\phi$. Το κορίτσι κληρονόμησε το Φ αλληλόμορφο γονίδιο από τη μητέρα της και το φ αλληλόμορφο από τον πατέρα της άρα έχει γονότυπο $\Phi\phi$.

Επομένως η διασταύρωση είναι:

P (γονότυποι): $\text{♂ } \phi\phi \times \text{♀ } \Phi\phi$

Γαμέτες: $\text{♂ } \phi \times \text{♀ } \Phi, \phi$

Γονιμοποίηση:

F₁: $\Phi\phi, \phi\phi$

Γ.Α.(γονοτυπική αναλογία)= 1 $\Phi\phi$:1 $\phi\phi$

Φ.Α.(φαινοτυπική αναλογία)= 1 φυσιολογικό : 1 με φαινυλκετονουρία

(β) Την αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο η οποία οφείλεται στην έκφραση ενός φυλοσύνδετου υπολειπόμενου γονιδίου.

Αλληλόμορφα γονίδια: X^A =φυσιολογικό αλληλόμορφο
 X^a =αλληλόμορφο για την αχρωματοψία

Έτσι οι δυνατοί γονότυποι και φαινότυποι είναι:

Θηλυκό με φυσιολογική όραση: $X^A X^A$, $X^A X^a$ (φορέας)

Θηλυκό με αχρωματοψία (ασθενής): $X^a X^a$

Αρσενικό με φυσιολογική όραση: $X^A Y$

Αρσενικό με αχρωματοψία (ασθενής): $X^a Y$

Αφού το αγόρι είναι $X^a Y$, έχει κληρονομήσει το Y από τον πατέρα του και το X^a από την μητέρα του. Άρα η μητέρα που έχει φυσιολογική όραση για να δώσει απόγονο με αχρωματοψία, είναι φορέας του γονιδίου για την αχρωματοψία, δηλαδή έχει γονότυπο $X^A X^a$. Ο άντρας με τη φυσιολογική όραση έχει γονότυπο $X^A Y$. Το κορίτσι έχει κληρονομήσει ένα X^A από τον πατέρα της και από την μητέρα της είτε το X^A είτε το X^a . Άρα το κορίτσι έχει δύο πιθανούς γονότυπους, $X^A X^A$, $X^A X^a$ (φορέας).

Επομένως η διασταύρωση είναι:

P (γονότυποι): $\text{♂ } X^A Y \times \text{♀ } X^A X^a$

Γαμέτες: $\text{♂ } X^A, Y \times \text{♀ } X^A, X^a$

F₁:

$\text{♀} \backslash \text{♂}$	X^A	Y
X^A	$X^A X^A$ (♀) φυσιολογική	$X^A Y$ (♂) φυσιολογικός
X^a	$X^A X^a$ (♀) φορέας	$X^a Y$ (♂) ασθενής

Γ.Α.(γονοτυπική αναλογία)= 1 $X^A X^A$: 1 $X^A X^a$: 1 $X^A Y$: 1 $X^a Y$

Φ.Α.(φαινοτυπική αναλογία)= 2 θηλυκά με φυσιολογική όραση (το ένα φορέας)

1 αρσενικό με αχρωματοψία

1 αρσενικό με φυσιολογική όραση

Εφόσον το γονίδιο για την αχρωματοψία στο πράσινο και στο κόκκινο βρίσκεται στο X φυλετικό χρωμόσωμα, ενώ το γονίδιο για την φαινυλκετονουρία βρίσκεται σε αυτοσωμικό ζεύγος χρωμοσωμάτων, πρόκειται για ανεξάρτητα ζεύγη αλληλόμορφων γονιδίων. Συνεπώς τα γονίδια συνδυάζονται το ένα ανεξάρτητα από το άλλο (ισχύει ο 2^{ος} νόμος του Mendel).

Σύμφωνα με τα παραπάνω οι γονότυποι των ατόμων είναι:

Άντρας: $\phi\phi X^A Y$

Γυναίκα: $\Phi\phi X^A X^a$

Αγόρι: $\phi\phi X^a Y$

Κορίτσι: $\Phi\phi X^A X^A$, $\Phi\phi X^A X^a$

Συνδυάζοντας τους δύο μονοϋβριδισμούς προκύπτει ότι η διασταύρωση είναι:

P (γονότυποι): $\text{♂ } \phi\phi X^A Y \times \text{♀ } \Phi\phi X^A X^a$

Γαμέτες: $\text{♂ } \phi X^A, \phi Y \times \text{♀ } \Phi X^A, \Phi X^a, \phi X^A, \phi X^a$

F₁ (γονότυποι):

$\text{♀} \backslash \text{♂}$	ϕX^A	ϕY
ΦX^A	$\Phi\phi X^A X^A$	$\Phi\phi X^A Y$
ΦX^a	$\Phi\phi X^A X^a$	$\Phi\phi X^a Y$
ϕX^A	$\phi\phi X^A X^A$	$\phi\phi X^A Y$
ϕX^a	$\phi\phi X^A X^a$	$\phi\phi X^a Y$

F₁ (φαινότυποι):

2 θηλυκά φυσιολογικά και για τις δύο ιδιότητες ($\Phi\phi X^A X^A$, $\Phi\phi X^A X^a$)

2 θηλυκά με φυσιολογική όραση που πάσχουν από φαινυλκετονουρία ($\phi\phi X^A X^A$, $\phi\phi X^A X^a$)

1 αρσενικό φυσιολογικό και για τις δύο ιδιότητες ($\Phi\phi X^A Y$)

1 αρσενικό με αχρωματοψία και χωρίς φαινυλκετονουρία ($\Phi\phi X^a Y$)

1 αρσενικό με φυσιολογική όραση που πάσχει από φαινυλκετονουρία ($\phi\phi X^A Y$)

1 αρσενικό που πάσχει και από τις δύο ασθένειες ($\phi\phi X^a Y$)

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2009
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ 1ο

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **1** έως και **5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Πολύσωμα ονομάζεται
 - α. το σύμπλεγμα του DNA με τις ιστόνες.
 - β. η τρισωμία του 21 χρωμοσώματος.
 - γ. το σύμπλεγμα των ριβοσωμάτων με το mRNA.
 - δ. το ειδικό σύμπλοκο που συνθέτει στις θέσεις έναρξης της αντιγραφής μικρά τμήματα RNA.

Μονάδες 5
2. Τα πλασμίδια είναι
 - α. δίκλινα κυκλικά μόρια RNA.
 - β. δίκλινα γραμμικά μόρια RNA.
 - γ. δίκλινα κυκλικά μόρια DNA.
 - δ. μονόκλινα κυκλικά μόρια DNA.

Μονάδες 5
3. Στο σύνδρομο Klinefelter ο καρυότυπος των ατόμων είναι
 - α. 44 XY.
 - β. 44 XXY.
 - γ. 44 XO.
 - δ. 44 XYY.

Μονάδες 5
4. Η μεταφορά ανασυνδυασμένου μορίου DNA στο κύτταρο ξενιστή λέγεται
 - α. μετασχηματισμός.
 - β. υβριδοποίηση.
 - γ. αποδιάταξη.
 - δ. κλωνοποίηση.

Μονάδες 5

5. Τα υβριδώματα μπορούν να παράγουν μεγάλες ποσότητες
- α. λιπιδίων.
 - β. DNA.
 - γ. RNA.
 - δ. μονοκλωνικών αντισωμάτων.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2ο

1. Να αναφέρετε τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή μιας φαρμακευτικής πρωτεΐνης ανθρώπινης προέλευσης από ένα διαγονιδιακό ζώο.

Μονάδες 9

2. Τι ονομάζεται νουκλεόσωμα και ποια είναι η δομή του;

Μονάδες 4

3. Γιατί τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες χαρακτηρίζονται ημιαυτόνομα οργανίδια;

Μονάδες 4

4. Ποια πλεονεκτήματα του μωσχομπίζελου το καθιστούν κατάλληλο στη μελέτη της Μενδελικής κληρονομικότητας;

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ 3ο

Δίνεται το παρακάτω ολιγοπεπτίδιο έξι αμινοξέων το οποίο δεν έχει υποστεί καμία τροποποίηση μετά τη σύνθεσή του

H_2N - Μεθειονίνη - Γλυκίνη - Λυσίνη - Τρυπτοφάνη - Βαλίνη - Αλανίνη - $COOH$

- A. Με τη βοήθεια του τμήματος του γενετικού κώδικα που παρατίθεται, γράψτε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων και τον προσανατολισμό του τμήματος mRNA που κωδικοποιεί το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο. Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 13

Β. Γράψτε με τον κατάλληλο προσανατολισμό την αλληλουχία νουκλεοτιδίων στο δίκλωνο μόριο DNA που κωδικοποιεί το παραπάνω ολιγοπεπτίδιο. Ποια είναι η κωδική και ποια η μη κωδική αλυσίδα;

Μονάδες 6

Γ. Εάν η τριπλέτα 5'-UGG-3' στο mRNA αντικατασταθεί από την τριπλέτα 5'-UGA-3', γράψτε την αλληλουχία των αμινοξέων στο νέο ολιγοπεπτίδιο που θα συντεθεί.

Μονάδες 6

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από το γενετικό κώδικα:

GUC → Βαλίνη

UGG → Τρυπτοφάνη

GGU → Γλυκίνη

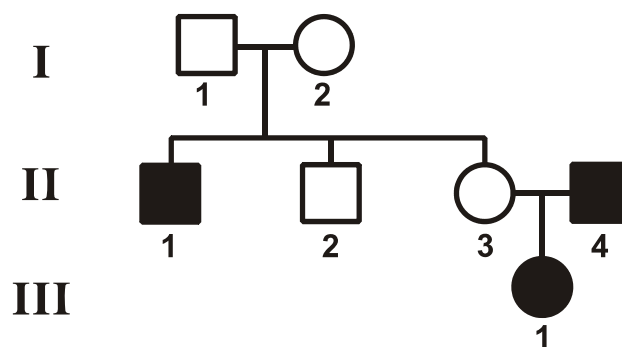
AUG → Μεθειονίνη

AAA → Λυσίνη

GCC → Αλανίνη

ΘΕΜΑ 4ο

Στο παρακάτω γενεαλογικό δέντρο απεικονίζεται ο τρόπος με τον οποίο κληρονομείται στα μέλη μιας οικογένειας η αιμορροφιλία Α. (Είναι μαυρισμένα τα II 1, II 4 και III 1).



A. Πώς κληρονομείται η αιμορροφιλία A;

Μονάδες 5

B. Να γράψετε και να δικαιολογήσετε με τις κατάλληλες διασταυρώσεις τους γονοτύπους όλων των μελών που απεικονίζονται στο γενεαλογικό δέντρο.

Μονάδες 13

Γ. Εάν οι γονείς II 3 και II 4 αποκτήσουν επόμενο παιδί, ποια είναι η πιθανότητα να νοσεί από αιμορροφιλία A;

Μονάδες 7

ΟΛΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση.**
Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Να μη χρησιμοποιηθεί το μιλιμετρέ φύλλο του τετραδίου.
7. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης.** Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μολύβι μόνο για σχέδια, διαγράμματα και πίνακες.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2009

ΘΕΜΑ 1^ο

1. γ.
2. γ.
3. β.
4. α.
5. δ.

ΘΕΜΑ 2^ο

1.
Σελ. 135 : «Τα βήματα που απαιτούνται πρωτεΐνης».
2.
Σελ. 18 : «Στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο ιστονών».
3.
Σελ. 21 : «Τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες
.... ως ημιαυτόνομα».
4.
Σελ. 69-70 : «Το μοσχομπίζελο έχει πολλά πλεονεκτήματα
... αποτελεσμάτων».

ΘΕΜΑ 3^ο

A.

Σύμφωνα με τον γενετικό κώδικα, το τμήμα του mRNA από το οποίο προέκυψε το ολιγοπεπτίδιο είναι :

5' - AUGGGUAAAUGGGUCGCCUGA(ήUAAήUAG) – 3'

Η μεταγραφή έχει πάντα προσανατολισμό 5' → 3'. Επίσης γνωρίζουμε ότι το πρώτο κωδικόνιο του mRNA είναι πάντοτε το AUG και σ' αυτό κατά τη μετάφραση προσδένεται το tRNA που φέρει το αμινοξύ μεθειονίνη. Άρα στο αμινικό άκρο μιας πρωτεΐνης θα υπάρχει το αμινοξύ μεθειονίνη που κωδικοποιείται από την τριπλέτα AUG η οποία βρίσκεται πλησιέστερα στο 5' άκρο του mRNA.

Στο mRNA μετά τις έξι τριπλέτες που κωδικοποιούν τα έξι αμινοξέα του ολιγοπεπτιδίου υπάρχει και ένα κωδικόνιο λήξης το οποίο όμως δεν κωδικοποιεί κανένα αμινοξύ. Τα κωδικόνια λήξης του mRNA είναι τα : UGA, UAG και UAA.

B.

Γνωρίζουμε ότι το mRNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μία αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του γονιδίου ονομάζεται κωδική.

Εφόσον η μεταγραφή έχει πάντα προσανατολισμό 5' → 3' και το mRNA συντίθεται με μεταγραφή της μη κωδικής αλυσίδας, η μη κωδική αλυσίδα είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη του mRNA. Δηλαδή:

Μη κωδική : 3' - TACCCATTTACCCACCGGACT(ήATThήATC) – 5'
Κωδική : 5' – ATGGGTAAATGGGTGGCCTGA(ήTAAήTAG) – 3'

Γ.

Γνωρίζουμε ότι η τριπλέτα UGA είναι κωδικόνιο λήξης. Αν γίνει η αντικατάσταση τότε το νέο mRNA θα είναι :

5' - AUGGGUAAAUGAGUCGCCUGA(ήUAAήUAG) – 3' .

Η πρωτεΐνοσύνθεση θα τερματιστεί πρόωρα οπότε το νέο ολιγοπεπτίδιο θα έχει λιγότερα αμινοξέα από το πρώτο.

Η αλληλουχία των αμινοξέων του θα είναι :

H₂N – Μεθειονίνη – Γλυκίνη – Λυσίνη – COOH .

Το κωδικόνιο λήξης δεν κωδικοποιεί κανένα αμινοξύ. Το νέο ολιγοπεπτίδιο θα αποτελείται από τρία αμινοξέα.

ΘΕΜΑ 4^ο

A.

Η αιμορροφιλία A είναι μια κλασική φυλοσύνδετη διαταραχή στην οποία το αίμα δεν πήζει φυσιολογικά λόγω έλλειψης του παράγοντα VIII, μιας αντιαιμοροφιλικής πρωτεΐνης. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση της ασθένειας είναι υπολειπόμενο φυλοσύνδετο και συμβολίζεται με X^a . Το φυσιολογικό αλληλόμορφο του συμβολίζεται με X^A και είναι επικρατές.

B.

Ο άντρας I_1 είναι υγιής, άρα θα έχει γονότυπο X^AY . Η γυναίκα I_2 είναι επίσης υγιής οπότε οι δύο πιθανοί γονότυποι γι' αυτή θα είναι X^AX^A ή X^AX^a . Από την διασταύρωση αυτή προκύπτει αγόρι (II_1) με αιμορροφιλία, του οποίου ο γονότυπος θα είναι X^aY . Γνωρίζουμε ότι τα αγόρια κληρονομούν το χρωμόσωμα X από την μητέρα και το Y από τον πατέρα, άρα η γυναίκα I_2 θα έχει γονότυπο X^AX^a .

Διασταύρωση: $I_2 \times I_1$
P: $X^AX^a \times X^AY$
Γαμέτες: $X^A, X^a \times X^A, Y$

Τετράγωνο Punnett:

♀ \ ♂	X^A	X^a
X^A	X^AX^A φυσιολογικό	X^AX^a φορέας
Y	X^AY φυσιολογικό	X^aY ασθενής

F_1 : $X^AX^A, X^AX^a, X^AY, X^aY$

Φαινοτυπική αναλογία: ♀: υγιή

♂: $\frac{1}{2}$ αιμορροφιλικά
 $\frac{1}{2}$ υγιή

Το αγόρι II₂ θα έχει γονότυπο X^AY γιατί είναι υγιές.
 Το κορίτσι II₃ έχει δύο πιθανούς γονότυπους : X^AX^a ή X^AX^A .
 Ο γονότυπος του αγοριού II₄ θα είναι X^aY επειδή είναι αιμορροφικό.
 Ο γονότυπος του κοριτσιού III₁ θα είναι X^aX^a επειδή είναι αιμορροφικό. Το ένα αλληλόμορφο είναι μητρικής και το άλλο πατρικής προέλευσης.
 Επομένως ο γονότυπος του ατόμου II₃ θα είναι X^AX^a .

Διασταύρωση: II₃ x II₄
 P: X^AX^a x X^aY
 Γαμέτες: X^A, X^a x X^a, Y

Τετράγωνο Punnett:

♀ \ ♂	X ^A	X ^a
X ^a	X ^A X ^a φορέας	X ^a X ^a ασθενής
Y	X ^A Y φυσιολογικός	X ^a Y ασθενής

F₁: X^AX^a, X^aX^a, X^AY, X^aY

Φαινοτυπική αναλογία:
 ♀: $\frac{1}{2}$ αιμορροφικά
 $\frac{1}{2}$ υγιή

♂: $\frac{1}{2}$ αιμορροφικά
 $\frac{1}{2}$ υγιή

Γ.

Κάθε κύηση είναι ανεξάρτητο γεγονός και δεν σχετίζεται με το αποτέλεσμα προηγούμενων κυήσεων.

Από την παραπάνω διασταύρωση προκύπτει ότι η πιθανότητα το επόμενο παιδί να είναι αιμορροφιλικό είναι 50% ανεξαρτήτως φύλου.



ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 15 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2010
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Η εισαγωγή ξένου DNA σε κύτταρα ζώου επιτυγχάνεται με
- α. υβριδοποίηση.
 - β. μικροέγχυση.
 - γ. διασταύρωση.
 - δ. κλωνοποίηση.

Μονάδες 5

- A2.** Η ινσουλίνη είναι μία ορμόνη που ρυθμίζει το μεταβολισμό
- α. της χοληστερόλης.
 - β. της αιμοσφαιρίνης.
 - γ. των υδατανθράκων.
 - δ. των αλάτων.

Μονάδες 5

- A3.** Οι ποικιλίες Bt του καλαμποκιού είναι ανθεκτικές
- α. στο *Agrobacterium tumefaciens*.
 - β. στο *Bacillus thuringiensis*.
 - γ. στα διάφορα έντομα.
 - δ. στις υψηλές θερμοκρασίες.

Μονάδες 5

- A4.** Κατά τη λανθάνουσα φάση μιας κλειστής καλλιέργειας ο πληθυσμός των μικροοργανισμών
- α. παραμένει σχεδόν σταθερός.
 - β. αυξάνεται απότομα.
 - γ. ελαττώνεται απότομα.
 - δ. νεκρώνεται.

Μονάδες 5

- A5.** Η οικογενής υπερχοληστερολαιμία κληρονομείται με τρόπο
- α. αυτοσωμικό υπολειπόμενο.
 - β. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.
 - γ. φυλοσύνδετο επικρατή.
 - δ. αυτοσωμικό επικρατή.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- B1.** Τι είναι ζύμωση;

Μονάδες 6

- B2.** Τι είναι κλωνοποίηση;

Μονάδες 6

- B3.** Ποια γονίδια ονομάζονται πολλαπλά αλληλόμορφα;

Μονάδες 6

- B4.** Τι ονομάζεται αντιγονικός καθοριστής;

Μονάδες 3

- B5.** Σε ποιες ομάδες ατόμων είναι απαραίτητη η γενετική καθοδήγηση;

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γυναίκα κυφορεί ένα έμβρυο. Στον καρυότυπο που έγινε σε κύτταρα του εμβρύου διαπιστώθηκε τρισωμία 18 και σύνδρομο Turner.

- Γ1.** Να περιγράψετε τη διαδικασία κατασκευής του καρυότυπου.

Μονάδες 10

- Γ2.** Να αιτιολογήσετε τον αριθμό των χρωμοσωμάτων του εμβρύου.

Μονάδες 9

Γ3. Να αιτιολογήσετε τον αριθμό των μορίων DNA στον καρύοτυπο του εμβρύου.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω δίκλωνο τμήμα DNA το οποίο αντιγράφεται *in vitro*.

5´ ΤΑΑΓΤΑΤΑCTAAACGAATTCΑΤΑΤΤΑΤ 3´
3´ ΑΤΤCΑΤΑΤGΑΤΤΤGCTΤΑΑΓΤΑΤΑΑΤΑ 5´

Κατά τη διάρκεια της αντιγραφής οι DNA πολυμεράσες ενσωματώνουν κατά λάθος στη θέση 12, απέναντι από το νουκλεοτίδιο A (αδενίνη) το νουκλεοτίδιο C (κυτοσίνη), αντί του νουκλεοτιδίου T (θυμίνη). Το λάθος αυτό παραμένει και μετά το τέλος της αντιγραφής.

Δ1. Να γράψετε τα δίκλιωνα τμήματα DNA που θα προκύψουν μετά το τέλος της αντιγραφής και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 16

Δ2. Πόσα τμήματα DNA θα προκύψουν, αν μετά το τέλος της αντιγραφής προσθέσουμε στο μίγμα το ένζυμο EcoRI. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 9

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.

3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ **ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ** **ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2010**

ΘΕΜΑ Α

1. β
2. γ
3. γ
4. α
5. δ

ΘΕΜΑ Β

1. σελ. 109 σχολικού βιβλίου: «Με τον όρο ζύμωση ... και αντιβιοτικά».
2. (i) σελ. 57 σχολικού βιβλίου: «Ο όρος Κλωνοποίηση αναφέρεται...κυττάρων ή οργανισμών».
(ii) σελ. 59 σχολικού βιβλίου: «Η επιλογή των βακτηρίων...χρησιμοποιούνται ειδικοί ανιχνευτές».
(iii) σελ. 60 σχολικού βιβλίου: «Το κεφάλαιο ΚΛΩΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ mRNA ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ cDNA ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ».
(iv) σελ. 61 σχολικού βιβλίου: «Η κατασκευή βιβλιοθηκών...χωρίς τη μεσολάβηση ζωντανού κυττάρου».
(v) σελ. 118-119 σχολικού βιβλίου: Αναφορά στην κλωνοποίηση του γονιδίου της προϊνσουλίνης, των ιντερφερονίων της αυξητικής ορμόνης, κ.α μέσα από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.

(vi) σελ. 136 σχολικού βιβλίου: «Το 1997, όταν οι ερευνητές...και για την κλωνοποίηση των θηλαστικών».

(vii) σελ. 119 σχολικού βιβλίου: «Κλωνοποίηση αντισωμάτων από κύτταρα-υμβριδώματα».

3. σελ. 77 σχολικού βιβλίου: «Είναι γνωστό ότι στα διπλοειδή...που γίνονται».

4. σελ. 119 σχολικού βιβλίου: «Ο οργανισμός μας είναι ικανός...εναντίον του».

5. σελ. 99 σχολικού βιβλίου: «Παρ' ότι γενετική καθοδήγηση...με πολλαπλές αποβολές».

ΘΕΜΑ Γ

1. Επειδή ο συγκεκριμένος καρυότοπος έγινε σε έμβρυο, έπρεπε αρχικά ο υποψήφιος να γράψει αναλυτικά την Αμνιοπαρακέντηση και τη Λήψη Χοριακών Λαχνών (σελ. 99-100 σχολικού βιβλίου) ως μεθόδους λήψης εμβρυϊκών κυττάρων, δηλ.: «Με την Αμνιοπαρακέντηση λαμβάνεται...τη δυνατότητα πιο έγκαιρης διάγνωσης» και στη συνέχεια θα έπρεπε ο υποψήφιος να γράψει τον Καρυότοπο από τη σελ. 20 του σχολικού βιβλίου, δηλ.: «Το ανθρώπινο γονιδίωμα...και παρατηρούνται στο μικροσκόπιο».

2. Ο Καρυότοπος αυτού του εμβρύου είναι:

45A [με Τρισωμία του 18^{ου} Χρωμοσώματος]+XO

και άρα περιέχει 46 Μεταφασικά Χρωμοσώματα στο σύνολο. Ο υποψήφιος έπρεπε να συνεχίσει την απάντησή του, από τη σελ. 20 του σχολικού βιβλίου: «Κάθε φυσιολογικό μεταφασικό χρωμόσωμα...και ένα ζεύγος XX».

Τέλος προαιρετικά, θα μπορούσε να αναφερθεί στην Κλινική Εικόνα ατόμων με Τρισωμία του 18^{ου} Χρωμοσώματος (σελ.96 σχολικού βιβλίου) και ατόμων με σύνδρομο Turner (σελ. 97 σχολικού βιβλίου).

Επειδή κάθε Μεταφασικό Χρωμόσωμα αποτελείται από 2 Αδελφες Χρωματίδες, που η κάθε μία περιέχει ένα γραμμικό δίκλωνο DNA, γενετικά ταυτόσημο με το DNA μόριο της Αδελφής Χρωματίδας του ίδιου Χρωμοσώματος, άρα κάθε Μεταφασικό Χρωμόσωμα περιέχει 2 πανομοιότυπα μεταξύ τους DNA μόρια.

Επομένως ο Αριθμός των μορίων DNA στον Καρυότοπο αυτού του Εμβρύου, θα είναι $46 \times 2 = 92$ μόρια DNA.

ΘΕΜΑ Δ

1. Κατεύθυνση Αντιγραφής
↓

5' ΤΑΑΓΤΑΤΑ CΤΑΑΑ CΓΑΑΤΤ CΑΤΑΤΤ ΑΤ3'

3' ΑΤΤ CΑΤΑΤ ΓΑΤΤ ΤΓ CΤΤ ΑΑ ΓΤΑΤ ΑΑΤ Α5'

1^ο ΘΥΓΑΤΡΙΚΟ ΜΟΡΙΟ DNA:

5' ΤΑΑΓΤΑΤΑ CΤΑΑΑ CΓΑΑΤΤ CΑΤΑΤΤ ΑΤ3' [Πατρική Αλυσίδα]

3' ΑΤΤ CΑΤΑΤ ΓΑΤΤ ΤΓ CΤΤ CΑΑ ΓΤΑΤ ΑΑΤ Α5' [Θυγατρική Μεταλλαγμένη Αλυσίδα]

2^ο ΘΥΓΑΤΡΙΚΟ ΜΟΡΙΟ DNA:

5' ΤΑΑΓΤΑΤΑ CΤΑΑΑ CΓΑΑΤΤ CΑΤΑΤΤ ΑΤ3' [Θυγατρική ΜΗ Μεταλλαγμένη Αλυσίδα]

3' ΑΤΤ CΑΤΑΤ ΓΑΤΤ ΤΓ CΤΤ ΑΑ ΓΤΑΤ ΑΑΤ Α5' [Πατρική Αλυσίδα]

ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ: σελ. 30 σχολικού βιβλίου: «Οι DNA-πολυμεράσες λειτουργούν... στο ένα στα 10^{10} ».

2. σελ. 57 σχολικού βιβλίου: « Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες παράγονται από βακτήρια... από αζευγάρωτες βάσεις στα κομμένα άκρα».

Έτσι λοιπόν, στο 1^ο θυγατρικό Μόριο DNA, δε σχηματίζονται πλέον η Αλληλουχία-Στόχος 5' GAATTC3' της EcoRI, λόγω της λανθασμένης τοποθέτησης της C στη 3' CTTAAG5'

12 της θυγατρικής Αλυσίδας αυτού του DNA-μορίου, και άρα η επώασή του με την EcoRI θα το αφήσει άθικτο.

Στο 2^ο θυγατρικό Μόριο DNA, υπάρχει σε 1 σημείο, η Ειδική Αλληλουχία-Στόχος της EcoRI και άρα η επώασή του με αυτήν θα οδηγήσει στο σπάσιμό του σε ένα (1) σημείο κοπής οπότε θα προκύψουν 2 μικρότερα DNAs-μόρια, τα:

(i) 5'TAAGTATACTAAACG3'
3'ATTCATATGATTTGCTTAA5'

KOI
5'AATTCATATTAT3'
3'GTATAATA5'



ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 7 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2011
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Μέσα σ' ένα φυτικό ευκαρυωτικό κύτταρο, DNA υπάρχει μόνο

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

Μονάδες 5

A2. Οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες

- α. συμμετέχουν στη μετάφραση του RNA.
- β. συμμετέχουν στη μεταγραφή του DNA.
- γ. είναι απαραίτητες για την έναρξη της αντιγραφής.
- δ. κόβουν το DNA σε καθορισμένες θέσεις.

Μονάδες 5

A3. Το πλασμίδιο Ti

- α. υπάρχει στο *Bacillus thuringiensis*.
- β. χρησιμοποιείται στη μικροέγχυση.
- γ. χρησιμοποιείται για τη γενετική τροποποίηση φυτών.
- δ. χρησιμοποιείται για τη γενετική τροποποίηση ζώων.

Μονάδες 5

A4. Τα άτομα στον καρύτυπο των οποίων περιέχονται τα φυλετικά χρωμοσώματα XXY

- α. πάσχουν από σύνδρομο Turner.
- β. πάσχουν από σύνδρομο Klinefelter.
- γ. πάσχουν από σύνδρομο Down.
- δ. έχουν φυσιολογικό καρύτυπο.

Μονάδες 5

- A5.** Κατά την αντιγραφή του DNA, στην κατασκευή των πρωταρχικών τμημάτων συμμετέχει το
- α.** ριβόσωμα.
 - β.** πολύσωμα.
 - γ.** νουκλεόσωμα.
 - δ.** πριμόσωμα.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων για ένα επιλεγμένο αντιγόνο.

Μονάδες 8

- B2.** Να εξηγήσετε πώς συνδέονται μεταξύ τους οι δύο αλυσίδες ενός δίκλωνου μορίου DNA.

Μονάδες 6

- B3.** Να εξηγήσετε τι συμβαίνει στον πληθυσμό των μικροοργανισμών μιας κλειστής καλλιέργειας κατά την εκθετική φάση.

Μονάδες 6

- B4.** Τι μας επιτρέπει να κάνουμε η μέθοδος αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR);

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Μητέρα με φυσιολογική όραση και ομάδα αίματος Β αποκτά δύο παιδιά με έναν άνδρα με φυσιολογική όραση.

Το κορίτσι έχει ομάδα αίματος AB, ενώ το αγόρι ομάδα αίματος O. Το ένα από τα δύο παιδιά πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο - κόκκινο.

- Γ1.** Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των γονέων και των παιδιών ως προς τους δύο χαρακτήρες (μονάδες 8). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 10).

Μονάδες 18



Γ2. Ποιο από τα δύο παιδιά δεν έχει φυσιολογική όραση;
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα δίκλωνου μορίου DNA

(I) GACTAATAAAAGAAGTAGTTAGGATCATAGG

(II) CTGATTTATTTTCTTCATCAATCCTAGTATCC

που κωδικοποιεί το πεπτίδιο H₂N-Μεθειονίνη-Τυροσίνη-Φαινυλαλανίνη-Φαινυλαλανίνη-Τυροσίνη-COOH.

Δ1. Να εξηγήσετε ποια από τις δύο αλυσίδες του παραπάνω τμήματος DNA είναι η κωδική και ποια είναι η μη κωδική αλυσίδα. (μονάδες 4) Να γράψετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων (μονάδες 2) και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Μονάδες 8

Δ2. Να γράψετε την αλληλουχία του πρόδρομου mRNA που προκύπτει μετά τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA (μονάδες 2) καθώς και την αλληλουχία του ώριμου mRNA (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε πού οφείλεται η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών μορίων. (μονάδες 3)

Μονάδες 7

Δ3. Να εξηγήσετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στη δομή του παραπάνω πεπτιδίου, εάν μια γονιδιακή μετάλλαξη που θα συμβεί στο κωδικόνιο της τυροσίνης οδηγήσει σε αντικατάσταση της κυτοσίνης από θυμίνη.

Μονάδες 5

Δ4. Εάν η παραπάνω γονιδιακή μετάλλαξη οδηγήσει σε αντικατάσταση της κυτοσίνης από αδερίνη, να εξηγήσετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στη δομή του πεπτιδίου.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις αμινοξέων και κωδικονίων από το γενετικό κώδικα:

Μεθειονίνη: AUG
Τυροσίνη: UAC , UAU
Φαινυλαλανίνη: UUU , UUC

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ **ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ** **ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2011**

ΘΕΜΑ Α1

- A1. το δ
- A2. το δ
- A3. το γ
- A4. το β
- A5. το δ

ΘΕΜΑ Β1

Ένα επιλεγμένο αντιγόνο, χορηγείται με ένεση σε ποντίκι και προκαλεί ανοσολογική αντίδραση σε αυτό, με αποτέλεσμα να αρχίσει η παραγωγή αντισωμάτων από εξειδικευμένα Β-λεμφοκύτταρα. Ύστερα από δύο εβδομάδες αφαιρείται ο σπλήνας και απομονώνονται τα Β-λεμφοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά συντήκονται με καρκινικά κύτταρα και παράγονται τα υβριδώματα. Τα υβριδώματα μπορούν να φυλάσσονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα στην κατάψυξη ($-80\text{ }^{\circ}\text{C}$) και να παράγουν οποιαδήποτε στιγμή το συγκεκριμένο μονοκλωνικό αντίσωμα σε μεγάλες ποσότητες.

ΘΕΜΑ Β2

Παρ' ότι η χημική σύσταση και οι ιδιότητες του DNA, με τα πειράματα που αναφέρθηκαν πιο πάνω, είχαν γίνει γνωστά, δεν υπήρχε κοινά αποδεκτή πρόταση για τη δομή του DNA στο χώρο. Δεδομένα από την ανάλυση του ποσοστού των βάσεων σε μόρια DNA από διαφορετικούς οργανισμούς, έδειχναν ότι σε κάθε μόριο DNA ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση την αδενίνη, είναι ίσος με τον αριθμό των νουκλεοτιδίων που έχουν τη θυμίνη, και ο αριθμός των νουκλεοτιδίων που έχουν ως βάση τη γουανίνη είναι ίσος με τον αριθμό αυτών που έχουν κυτοσίνη. Δηλαδή ισχύει $A = T$ και $G = C$. Επίσης, βρέθηκε ότι η αναλογία των βάσεων $[(A+T) /$

(G+C)] διαφέρει από είδος σε είδος και σχετίζεται με το είδος του οργανισμού. Τα αποτελέσματα αυτά σε συνδυασμό με αποτελέσματα που αφορούσαν την απεικόνιση του μορίου DNA με χρήση ακτίνων-Χ βοήθησαν στην ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA και απέδειξαν τις μοναδικές ιδιότητές του που το καθιστούν μόριο ιδανικό ως γενετικό υλικό. Η ανακάλυψη της διπλής έλικας του DNA είναι η μεγαλύτερη βιολογική ανακάλυψη του 20^{ου} αιώνα. Έγινε το 1953 και ήταν το αποτέλεσμα της ερευνητικής εργασίας δύο ομάδων επιστημόνων: των Wilkins και Franklin καθώς και των Watson και Crick. Στηριζόμενοι στο σύνολο των αποτελεσμάτων των δύο ομάδων οι Watson και Crick διατύπωσαν **το μοντέλο της διπλής έλικας του DNA**, που αναφέρεται στη δομή του DNA στο χώρο.

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό:

- Το DNA αποτελείται από δύο πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες που σχηματίζουν στο χώρο μία δεξιόστροφη διπλή έλικα.
- Η διπλή έλικα έχει ένα σταθερό σκελετό, που αποτελείται από επαναλαμβανόμενα μόρια φωσφορικής ομάδας-δεοξυριβόζης ενωμένων με φωσφοδιεστερικό δεσμό. Ο σκελετός αυτός είναι υδρόφιλος και βρίσκεται στο εξωτερικό του μορίου. Προς το εσωτερικό του σταθερού αυτού σκελετού βρίσκονται οι αζωτούχες βάσεις που είναι υδρόφοβες.
- Οι αζωτούχες βάσεις της μίας αλυσίδας συνδέονται με δεσμούς υδρογόνου με τις αζωτούχες βάσεις της απέναντι αλυσίδας με βάση τον κανόνα της συμπληρωματικότητας. Η αδενίνη συνδέεται μόνο με θυμίνη και αντίστροφα, ενώ η κυτοσίνη μόνο με γουανίνη και αντίστροφα. Οι δεσμοί υδρογόνου που αναπτύσσονται μεταξύ των βάσεων σταθεροποιούν τη δευτεροταγή δομή του μορίου.
- Ανάμεσα στην αδενίνη και τη θυμίνη σχηματίζονται δύο δεσμοί υδρογόνου, ενώ ανάμεσα στη γουανίνη και την κυτοσίνη σχηματίζονται τρεις δεσμοί υδρογόνου.
- Οι δύο αλυσίδες ενός μορίου DNA είναι συμπληρωματικές, και αυτό υποδηλώνει ότι η αλληλουχία της μιας καθορίζει την αλληλουχία της άλλης. Η συμπληρωματικότητα έχει τεράστια σημασία για τον αυτοδιπλασιασμό του DNA, μία ιδιότητα που το καθιστά το καταλληλότερο μόριο για τη διατήρηση και τη μεταβίβαση της γενετικής πληροφορίας. Κάθε αλυσίδα DNA μπορεί να χρησιμεύει ως καλούπι για τη σύνθεση μιας συμπληρωματικής αλυσίδας, ώστε τελικά να σχηματίζονται δύο δίκλινα μόρια DNA πανομοιότυπα με το μητρικό μόριο.

Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή το 3' άκρο της μίας είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης.

ΘΕΜΑ Β3

Σε αυτή τη φάση, οι μικροοργανισμοί διαιρούνται με ταχύ ρυθμό, επειδή η καλλιέργεια πραγματοποιείται κάτω από άριστες συνθήκες θερμοκρασίας, pH, συγκέντρωσης O₂ και στο υλικό καλλιέργειας υπάρχουν άφθονα θρεπτικά συστατικά. Αυτή η φάση ανάπτυξης ονομάζεται **εκθετική**, επειδή ο αριθμός των μικροοργανισμών αυξάνεται εκθετικά.

ΘΕΜΑ Β4

Η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR : Polymerase Chain Reaction) μας επιτρέπει να αντιγράψουμε επιλεκτικά, εκατομμύρια φορές, ειδικές αλληλουχίες DNA, χωρίς τη μεσολάβηση ζωντανού κυττάρου. Η τεχνική αυτή που άρχισε να εφαρμόζεται ευρέως από το 1985, έχει αυξήσει την ευαισθησία των γενετικών αναλύσεων και έχει πολλές πρακτικές εφαρμογές. Για παράδειγμα, χρησιμοποιείται στην Ιατρική για τη διάγνωση ασθενειών, όπως του AIDS, στην εγκληματολογία για τη διαλεύκανση υποθέσεων και στη μελέτη DNA από απολιθώματα.

ΘΕΜΑ Γ1

ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΜΑΔΑ ΑΙΜΑΤΟΣ:

I^A → αλληλόμορφο γονίδιο που κωδικοποιεί τη σύνθεση ενός ενζύμου το οποίο συνθέτει στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων το αντιγόνο A.

I^B → αλληλόμορφο γονίδιο που κωδικοποιεί τη σύνθεση ενός ενζύμου το οποίο συνθέτει στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων το αντιγόνο B.

i → αλληλόμορφο γονίδιο που δεν κωδικοποιεί τη σύνθεση κάποιου ενζύμου, το οποίο να συνθέτει στην επιφάνεια των ερυθρών αιμοσφαιρίων κάποιο αντιγόνο.

$I^A = I^B$ [συνεπικρατή μεταξύ τους] [και επικρατή έναντι του i] > i



$I^A I^A$ και $I^A i$ → άτομο με ομάδα αίματος A

$I^B I^B$ και $I^B i$ → άτομο με ομάδα αίματος B

$I^A I^B$ → άτομο με ομάδα αίματος AB

ii → άτομο με ομάδα αίματος O

ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΑΣΗ-ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΩΝ ΑΠΟΧΡΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΚΟΚΚΙΝΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ:

X^Δ → αλληλόμορφο γονίδιο για φυσιολογική όραση

X^δ → αλληλόμορφο γονίδιο για μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και πράσινο

$X^\Delta > X^\delta$



Στις γυναίκες:

$X^\Delta X^\Delta$ → με κανονική όραση

$X^\Delta X^\delta$ → με κανονική όραση-φορέας

$X^\delta X^\delta$ → με αχρωματοψία στο κόκκινο-πράσινο

Στους άνδρες:

$X^\Delta Y$ → με κανονική όραση

$X^\delta Y$ → με αχρωματοψία

1^{ov}) Για ασθένειες ή γνωρίσματα (όπως η μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο) που κληρονομούνται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τύπο, ισχύει ότι: από δύο φαινοτυπικά υγιείς γονείς η ασθένεια-το γνώρισμα (δηλ. η μερική αχρωματοψία), μπορεί να εμφανιστεί μόνο σε αρσενικούς απογόνους.

P: $X^\Delta X^\delta$ (X) $X^\Delta Y$

Γαμ: X^Δ X^δ X^Δ Y

F: $X^\Delta X^\Delta$: $X^\Delta X^\delta$: $X^\Delta Y$: $X^\delta Y$

Επομένως το αγοράκι αυτής της οικογένειας πάσχει από μερική αχρωματοψία στο κόκκινο και στο πράσινο και όχι η αδελφή του.

2^{ov}) Η μητέρα είναι ομάδας αίματος B, ενώ ο γιος της είναι ομάδας αίματος O (δηλαδή γονοτυπικής σύστασης ii), γεγονός που σημαίνει ότι το αγόρι αυτό πήρε ένα i-αλληλόμορφο γονίδιο υποχρεωτικά από τη μητέρα του, η οποία βεβαίως θα έχει οπωσδήποτε γονότυπο I^Bi για την ομάδα αίματος.

3^{ov}) Το κορίτσι με ομάδα αίματος AB έχει γονότυπο για αυτό το γνώρισμα I^AI^B, γεγονός που σημαίνει ότι ο πατέρας της, της έδωσε υποχρεωτικά το I^A-αλληλόμορφο γονίδιο (αφού η μητέρα της δεν το έχει στο γονότυπό της), ο οποίος μπορεί να έχει γονότυπο για την ομάδα αίματος:

- Είτε I^AI^A και I^Ai και να ανήκει στην ομάδα αίματος A
- Είτε I^AI^B και να ανήκει στην ομάδα αίματος AB

4^{ov}) Η κόρη αφού δεν πάσχει από μερική αχρωματοψία (στα δεδομένα της άσκησης αναφέρεται ότι μόνο το ένα από τα δύο παιδιά της οικογένειας πάσχει από μερική αχρωματοψία και εμείς αποδείξαμε στο 1^ο μας βήμα, ότι πάσχει το αγοράκι), θα έχει γονοτυπική σύσταση X^ΔX^Δ ή X^ΔX^δ.

Σύμφωνα λοιπόν με όλα τα παραπάνω, οι πιθανοί γονότυποι των μελών αυτής της οικογένειας είναι οι εξής:

Μητέρα = I^Bi X^ΔX^δ

Πατέρας = I^AI^AX^ΔY ή I^AiX^ΔY ή I^AI^BX^ΔY

Κόρη = I^AI^BX^ΔX^Δ ή I^AI^BX^ΔX^δ

Γιος = iiX^δY

ΘΕΜΑ Γ2

Όπως ήδη εξηγήσαμε στο Γ1-Ερώτημα, ο πατέρας με τη φυσιολογική όραση έχει γονότυπο X^ΔY και αφού σε κάθε κόρη που θα αποκτήσει, θα έχει δώσει το X^Δ-φυσιολογικό αλληλόμορφο, δεν υπάρχει περίπτωση να αποκτήσει κόρη που να πάσχει από μερική αχρωματοψία. Στους γιους που θα αποκτήσει ο πατέρας, δίνει το Y-φυλετικό χρωμόσωμα. Αντίθετα, η σύζυγός του, πρέπει να είναι υγιής-φορέας X^ΔX^δ αφού το ένα της παιδί πάσχει από μερική αχρωματοψία. Έτσι βλέπουμε ότι δίνοντας το παθολογικό αλληλόμορφο σε αρσενικό απόγονό της, αυτός θα πάσχει (X^δY).

ΘΕΜΑ Δ1

(I) 5'GACTAATAAAAGAAGTAGTTAGGATCATAGG3'

(II) 3'CTGATTAT T T TGT TCATCAATCC TAGTATCC5'

Η κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η (II) και ο προσανατολισμός της αυτός που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα, ενώ η μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου είναι η (I) και ο προσανατολισμός της δείχνεται επίσης στο ίδιο σχήμα.

Κατά την έναρξη της μεταγραφής ενός γονιδίου η RNA πολυμεράση προσδένεται στον υποκινητή και προκαλεί τοπικό ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA. Στη συνέχεια, τοποθετεί τα ριβονουκλεοτίδια απέναντι από τα δεοξυριβονουκλεοτίδια μίας αλυσίδας του DNA, σύμφωνα με τον κανόνα της συμπληρωματικότητας των

άκρο και η άλλη στο 3' άκρο. Οι αλληλουχίες αυτές ονομάζονται 5' και 3' αμετάφραστες περιοχές, αντίστοιχα. Το mRNA μεταφέρεται από τον πυρήνα στο κυτταρόπλασμα και ειδικότερα στα ριβοσώματα όπου είναι η θέση της πρωτεϊνοσύνθεσης.

ΘΕΜΑ Δ3

Όπως βλέπουμε από την κωδική αλυσίδα του γονιδίου (αλλά και από το ώριμο mRNA), το μόνο από τα δύο κωδικόνια της τυροσίνης που περιέχει την κυτοσίνη, είναι το κωδικόνιο 5'TAC3'. Εάν αυτό, εξαιτίας μίας γονιδιακής μετάλλαξης αντικατάστασης, της κυτοσίνης από θυμίνη, γίνει τελικά 5'TAT3' (δηλαδή στο ώριμο mRNA 5'UAU3') βλέπουμε ότι θα κωδικοποιείται και πάλι το αμινοξύ της τυροσίνης. Ένα από τα έξι βασικά χαρακτηριστικά του Γενετικού Κώδικα άλλωστε είναι ότι χαρακτηρίζεται ως **εκφυλισμένος**. Με εξαίρεση δύο αμινοξέα (μεθειονίνη και τρυπτοφάνη), τα υπόλοιπα δεκαοκτώ κωδικοποιούνται από δύο μέχρι και έξι διαφορετικά κωδικόνια. Τα κωδικόνια που κωδικοποιούν το ίδιο αμινοξύ, ονομάζονται συνώνυμα κωδικόνια.

ΘΕΜΑ Δ4

Εάν το ίδιο αυτό κωδικόνιο της τυροσίνης (5'TAC3'), της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου, εξαιτίας μίας γονιδιακής μετάλλαξης αντικατάστασης, της κυτοσίνης από αδενίνη, γίνει τελικά 5'TAA3' (δηλαδή στο ώριμο mRNA 5'UAA3') βλέπουμε ότι θα προκύψει κωδικόνιο λήξης της μετάφρασης και άρα το πεπτίδιο δε θα συντίθεται, αφού θα υπάρχει μόνο το αμινοξύ της μεθειονίνης στη μία από τις θέσεις εισδοχής των tRNAs μορίων της μεγάλης ριβοσωμικής υπομονάδας.

Στο Γενετικό Κώδικα υπάρχουν τρία κωδικόνια λήξης, τα 5'UAG3', 5'UGA3' και 5'UAA3'. Η παρουσία των κωδικονίων αυτών στο μόριο του mRNA οδηγεί στον τερματισμό της σύνθεσης της πολυπεπτιδικής αλυσίδας, επειδή δεν υπάρχουν tRNA που να αντιστοιχούν σε αυτά.



ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 5 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Η ασθένεια που χαρακτηρίζεται από έλλειψη ή μείωση ινσουλίνης είναι
- α. ο αλφισμός.
 - β. η φαινυλκετονουρία.
 - γ. ο διαβήτης.
 - δ. η αιμορροφιλία.

Μονάδες 5

- A2.** Άτομα με ομάδα αίματος Α μπορεί να έχουν γονότυπο
- α. $I^A i$.
 - β. ii .
 - γ. $I^A I^B$.
 - δ. $I^B i$.

Μονάδες 5

- A3.** Τα πλασμίδια είναι μόρια DNA που φυσιολογικά βρίσκονται σε
- α. φυτά.
 - β. ζώα.
 - γ. ιούς.
 - δ. βακτήρια.

Μονάδες 5

- A4.** Το σύνδρομο Down είναι αποτέλεσμα
- α. γονιδιακής μετάλλαξης.
 - β. τρισωμίας στο 21^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων.
 - γ. μονοσωμίας στο φυλετικό ζεύγος χρωμοσωμάτων.
 - δ. τρισωμίας στο φυλετικό ζεύγος χρωμοσωμάτων.

Μονάδες 5

- A5.** Γενετικά τροποποιημένα ονομάζονται τα φυτά, τα οποία έχουν
- α. υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής.
 - β. προσλάβει αντιβιοτικά.
 - γ. προσλάβει ορμόνες.
 - δ. προκύψει από επιλεγμένες διασταυρώσεις.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις:

- B1.** Ποιες μεταλλάξεις ονομάζονται σιωπηλές και ποιες ουδέτερες;

Μονάδες 6

- B2.** Μεταξύ των φάσεων που παρατηρούνται σε μια κλειστή καλλιέργεια μικροοργανισμών είναι και η στατική. Να εξηγήσετε τι συμβαίνει στον πληθυσμό των μικροοργανισμών μιας κλειστής καλλιέργειας κατά τη στατική φάση.

Μονάδες 7

- B3.** Τι ονομάζεται καρύοτυπος;

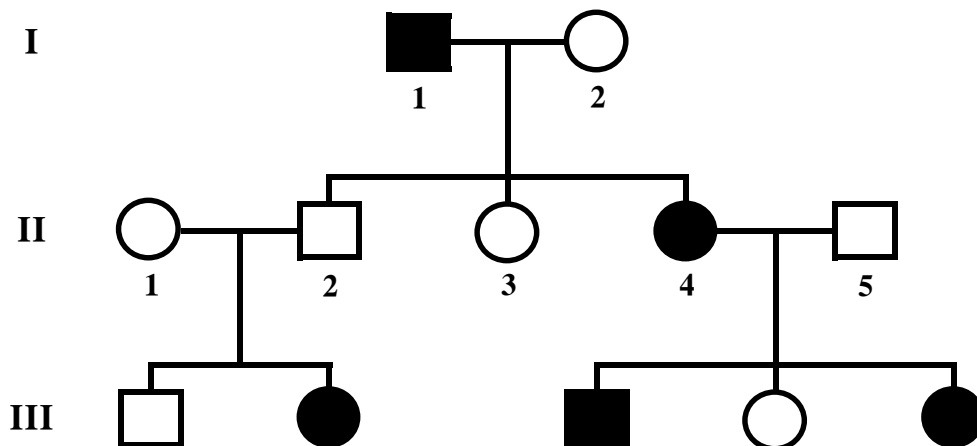
Μονάδες 6

- B4.** Ποια διαδικασία ονομάζεται αποδιάταξη και πώς μπορεί αυτή να πραγματοποιηθεί;

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο κληρονομείται μια ασθένεια του μεταβολισμού στον άνθρωπο.



ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Γ1. Η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4). Κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή φυλοσύνδετος χαρακτήρας (Μονάδες 2); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 12

Γ2. Να προσδιορίσετε τους γονότυπους όλων των μελών της οικογένειας που απεικονίζονται στο παραπάνω γενεαλογικό δένδρο.

Μονάδες 6

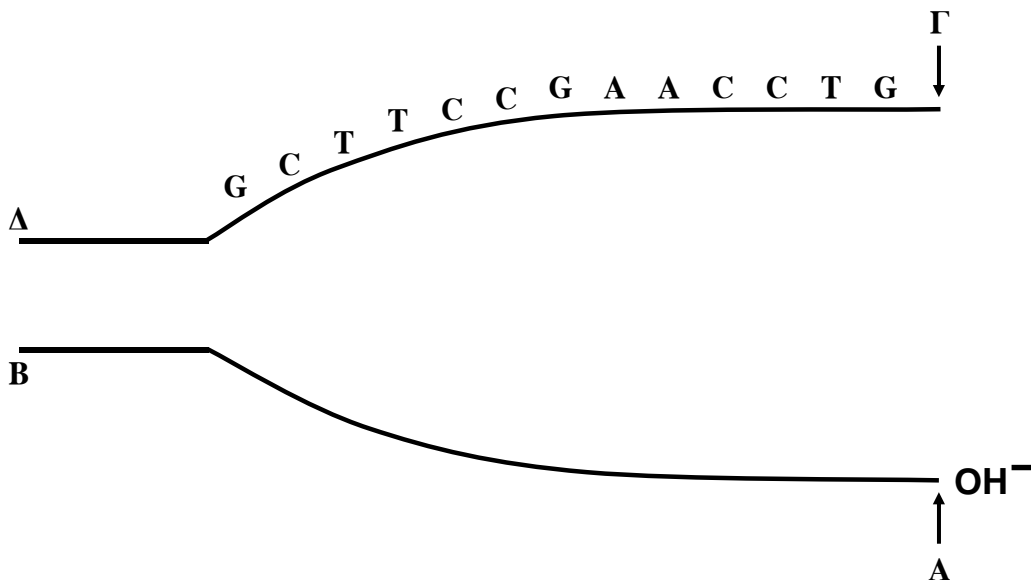
Γ3. Ο άνδρας III₁ αποκτά με γυναίκα ετερόζυγη στην ασθένεια αυτή ένα αγόρι.

Να βρείτε τη πιθανότητα που υπάρχει το αγόρι αυτό να πάσχει αιτιολογώντας την απάντησή σας.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA το οποίο αντιγράφεται. Τα σημεία A και Γ υποδεικνύουν τη θέση έναρξης της αντιγραφής.



Δ1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω σχήμα και να σημειώσετε πάνω σ' αυτό τους προσανατολισμούς των μητρικών αλυσίδων (Μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

ΑΡΧΗ 4ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Δ2. Να σχεδιάσετε στο ίδιο σχήμα τα ασυνεχή και τα συνεχή τμήματα των δύο νέων αλυσίδων με βέλη και να σημειώσετε πάνω σ' αυτά τους προσανατολισμούς τους (Μονάδες 3). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 7

Δ3. Η μητρική αλυσίδα του DNA που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο, αμέσως μετά μεταγράφεται. Να γράψετε το τμήμα του RNA που σχηματίζεται κατά τη μεταγραφή και να σημειώσετε τον προσανατολισμό του (Μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (Μονάδες 4).

Μονάδες 6

Δ4. Ποια είναι η δράση της RNA πολυμεράσης μετά την πρόσδεσή της στον υποκινητή ενός γονιδίου;

Μονάδες 6

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο επάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Δεν επιτρέπεται να γράψετε οποιαδήποτε άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα, τα οποία και θα καταστραφούν μετά το πέρας της εξέτασης.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ





ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΘΕΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΤΕΚΝΩΝ
ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ
ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ 2012**

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
- A2. α
- A3. δ
- A4. β
- A5. α

ΘΕΜΑ Β

B1. σελ. 91 σχολικού βιβλίου: «Οι αλλαγές που συμβαίνουν σ'ένα γονίδιο ... σιωπηλές μεταλλάξεις.»

B2. σελ. 110-111 σχολικού βιβλίου: «Ακολουθεί η στατική φάση ... από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών.»

B3. σελ. 20 σχολικού βιβλίου: «Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται ... καρυότυπο.»

B4. σελ. 60 σχολικού βιβλίου: «Αν επιδράσουμε στο DNA ... αποδιάταξη.»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

Η ασθένεια οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο καθώς από τη διασταύρωση των II1 και II2 παρατηρούμε ότι από γονείς χωρίς την ασθένεια προκύπτει παιδί με την ασθένεια (το III2). Από την ίδια διασταύρωση καταλαβαίνουμε ότι η ασθένεια κληρονομείται ως αυτοσωμικός χαρακτήρας καθώς αν ήταν φυλοσύνδετος δε θα μπορούσε να προκύψει από υγιείς γονείς ασθενές κορίτσι, δηλ όπως το άτομο III2.



Γ2.

Έστω **A** το φυσιολογικό αλληλόμορφο και **a** το αλληλόμορφο που προκαλεί τη συγκεκριμένη ασθένεια. Οι γονότυποι είναι οι εξής:

I1:αα, I2:Aα,

II1:Aα, II2:Aα, II3:Aα, II4:αα, II5:Aα,

III1: AA ή Aα, III2:αα, III3:αα, III4:Aα, III5:αα

Γ3.

1η περίπτωση: Αν ο γονότυπος του III1 είναι AA τότε έχουμε τη διασταύρωση:

P: AA x Aα
Γαμέτες: A, A,α
F1: AA, Aα

Δηλαδή η πιθανότητα το αγόρι αυτό να πάσχει είναι 0.

2η περίπτωση: Αν ο γονότυπος του III1 είναι Aα τότε έχουμε τη διασταύρωση:

P: Aα x Aα
Γαμέτες: A,α A,α
F1: AA, Aα, Aα, αα

Δηλαδή η πιθανότητα το αγόρι αυτό να πάσχει είναι $\frac{1}{4}$ ή 25%.

Οι παραπάνω διασταυρώσεις πραγματοποιήθηκαν με βάση τον πρώτο νόμο του Μέντελ: σελ. 71 σχολικού βιβλίου: «Κατά την παραγωγή των γαμετών ή νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.»

ΘΕΜΑ Δ

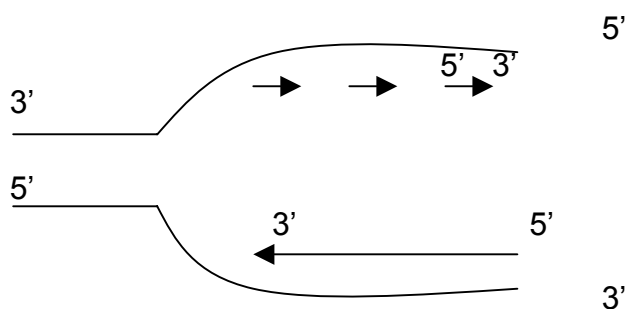
Δ1.

Στο σημείο A ο προσανατολισμός θα είναι 3' λόγω του OH⁻, άρα στο σημείο B θα έχουμε το 5' άκρο: σελ. 14 σχολικού βιβλίου: «Ανεξάρτητα από τον αριθμό ... είναι 5' → 3'»

Αντίστοιχα στο σημείο Γ θα βρίσκεται το 5' άκρο και στο σημείο Δ το 3' άκρο : σελ. 17 σχολικού βιβλίου: « Οι δύο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες, δηλαδή το 3' άκρο της μίας είναι απέναντι από το 5' άκρο της άλλης.»



Δ2.



σελ. 30 σχολικού βιβλίου: « Οι DNA πολυμεράσες λειτουργούν ... και ασυνεχώς στην άλλη.»

Δ3.

Η μητρική αλυσίδα που αντιγράφεται με συνεχή τρόπο (δηλ. η αλυσίδα AB) είναι συμπληρωματική της ΓΔ και έχει την εξής αλληλουχία βάσεων:

5' CGAAGGCTTGGAC 3'

Το mRNA που προκύπτει είναι συμπληρωματικό άρα και αντιπαράλληλο με την αλυσίδα αυτή του DNA.

3' GCUUCCGAACCUG 5'

Δ4.

σελ. 32-33 σχολικού βιβλίου: « Οι RNA πολυμεράση ... έχει προσανατολισμό 5'→3' όπως και η αντιγραφή.»



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2013
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

A1. Στον άνθρωπο το αρσενικό άτομο καθορίζεται από την

- α. παρουσία του Χ χρωμοσώματος.
- β. απουσία του Χ χρωμοσώματος.
- γ. παρουσία του Υ χρωμοσώματος.
- δ. απουσία του Υ χρωμοσώματος.

Μονάδες 5

A2. Στα γονίδια των ευκαρυωτικών οργανισμών οι αλληλουχίες που μεταφράζονται σε αμινοξέα ονομάζονται

- α. εσώνια.
- β. εξώνια.
- γ. υποκινητές.
- δ. 5'αμετάφραστες περιοχές.

Μονάδες 5

A3. Ο αλφισμός οφείλεται σε

- α. διπλασιασμό χρωμοσωμικού τμήματος.
- β. ένα επιπλέον αυτοσωμικό χρωμόσωμα.
- γ. ένα επιπλέον φυλετικό χρωμόσωμα.
- δ. έλλειψη ενός ενζύμου.

Μονάδες 5

A4. Υβριδώματα ονομάζονται τα

- α. κύτταρα που προκύπτουν ύστερα από σύντηξη Β-λεμφοκυττάρων με καρκινικά κύτταρα.
- β. κύτταρα που προκύπτουν μετά από βακτηριακή ζύμωση.
- γ. υβρίδια καλαμποκιού.
- δ. υβριδοποιημένα μόρια DNA.

Μονάδες 5

A5. Τα αντισώματα είναι

- α. νουκλεϊκά οξέα.
- β. υδατάνθρακες.
- γ. λιπίδια.
- δ. πρωτεΐνες.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΘΕΜΑ Β

B1. Τι ονομάζεται οπερόνιο;

Μονάδες 4

B2. Να ορίσετε τις εκφράσεις: *in vivo*, *in vitro*, *ιχνηθέτηση*. (μονάδες 6)
Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα. (μονάδες 3)

Μονάδες 9

B3. Τα τεχνητά θρεπτικά υλικά χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών στο εργαστήριο. Τι περιέχουν αυτά και πώς παρασκευάζονται;

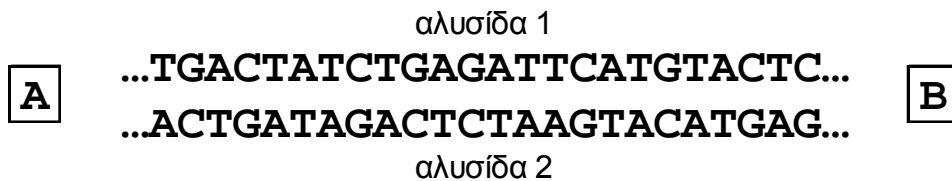
Μονάδες 6

B4. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα από τη χρησιμοποίηση διαγονιδιακών φυτών και ζώων, έναντι της κλασικής μεθόδου των διασταυρώσεων, για την αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής;

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Δίνεται το παρακάτω τμήμα DNA, το οποίο περιέχει ένα συνεχές γονίδιο:



Γ1. Να προσδιορίσετε την κωδική και τη μη κωδική αλυσίδα του παραπάνω τμήματος DNA, επισημαίνοντας τα 5' και 3' άκρα των αλυσίδων του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 8

Γ2. Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από την μεταγραφή του παραπάνω τμήματος DNA.

Μονάδες 3

Γ3. Να προσδιορίσετε αν ο υποκινητής του γονιδίου αυτού βρίσκεται στη θέση A ή στη θέση B. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

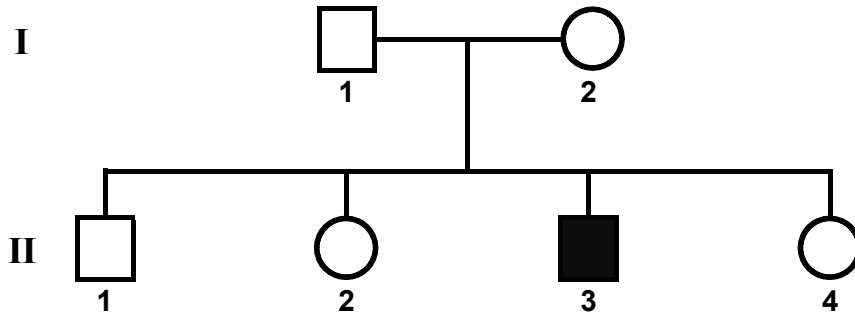
Μονάδες 4

Γ4. Μία γονιδιακή μετάλλαξη στο παραπάνω τμήμα DNA μπορεί να οδηγήσει κατά τη μετάφραση στη δημιουργία ενός ολιγοπεπτιδίου, με ένα λιγότερο αμινοξύ σε σχέση με το αρχικό ολιγοπεπτίδιο. Να προτείνετε δύο διαφορετικές τέτοιες περιπτώσεις γονιδιακής μετάλλαξης. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 6)

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Δ

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μίας ασθένειας, που οφείλεται σε γονιδιακή μετάλλαξη.



Δ1. Να διερευνήσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας αυτής κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

Μονάδες 8

Δ2. Ποια είναι η πιθανότητα το επόμενο παιδί των γονέων I_1 , I_2 να είναι αγόρι και να πάσχει από την ασθένεια αυτή;

Μονάδες 6

Η παραπάνω ασθένεια είναι αποτέλεσμα αντικατάστασης μιας βάσης, η οποία δημιουργεί μέσα στο γονίδιο την αλληλουχία, που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI. Το φυσιολογικό γονίδιο δεν έχει την αλληλουχία αυτή. Για τον εντοπισμό των μεταλλαγμένων γονιδίων τα μέλη της οικογένειας υποβάλλονται σε γενετική εξέταση. Για το σκοπό αυτό, από σωματικά κύτταρα κάθε μέλους της οικογένειας, απομονώθηκαν τα τμήματα DNA, τα οποία περιέχουν τα αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν την ασθένεια. Στα τμήματα αυτά έγινε επίδραση με την EcoRI. Τα αποτελέσματα αυτής της επίδρασης δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Άτομα	Μήκη τμημάτων DNA, σε ζεύγη βάσεων, μετά την επίδραση της EcoRI		
I_1	2500		
I_2	2500	2000	500
II_1	2500		
II_2	2500		
II_3		2000	500
II_4	2500	2000	500

Δ3. Με βάση το γενεαλογικό δένδρο και τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα σε ποιον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας καταλήγετε; (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 10)

Μονάδες 11

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ



ΒΙΟΛΟΓΙΑ

ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Απαντήσεις στα θέματα των Εισαγωγικών Εξετάσεων

τέκνων Ελλήνων του Εξωτερικού και

τέκνων Ελλήνων Υπαλλήλων στο εξωτερικό 2013

ΘΕΜΑ Α

A1. γ

A2. β

A3. δ

A4. α

A5. δ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ. 41, «Στο γονιδίωμα των προκαρυωτικών οργανισμών...σε κοινό έλεγχο της έκφρασής τους».

B2. Σελ. 14, «Η έκφραση in vivo χρησιμοποιείται... ^{32}P στα νουκλεοτίδια για την ιχνηθέτηση του DNA».

B3. Σελ.109, «Για την ανάπτυξη τους (των μικροοργανισμών) χρησιμοποιούνται τεχνητά θρεπτικά...αλλά στερεοποιείται σε μικρότερες θερμοκρασίες».

Σελ.108, «Η πηγή άνθρακα για τους αυτότροφους ... τα αμμωνιακά ή τα νιτρικά ιόντα ».

B4. Σελ. 135, «Είναι φανερό ότι η χρησιμοποίηση διαγονιδιακών...με παραδοσιακές τεχνικές»

Ο τρόπος βελτίωσης της παραγωγής με τις κλασσικές μεθόδους των διασταυρώσεων είναι χρονοβόρος και επίπονος επειδή απαιτούνται συνεχείς διασταυρώσεις.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα 2.

Επειδή δεν γνωρίζουμε τα άκρα του τμήματος DNA διακρίνουμε 2 περιπτώσεις.

1^η περίπτωση

5'TGACTATCTGAGATTCATGTACTC3'

3'ACTGATAGACTCTAAGTACATGAG5'

2^η περίπτωση

3'TGACTATCTGAGATTCATGTACTC5'

5'ACTGATAGACTCTAAGTACATGAG3'

Ανεξάρτητα από τον αριθμό των νουκλεοτιδίων από τα οποία αποτελείται η πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα, το πρώτο της νουκλεοτίδιο έχει πάντα μία ελεύθερη φωσφορική ομάδα συνδεδεμένη στο 5' άνθρακα της πεντόζης του και το τελευταίο νουκλεοτίδιο της έχει ελεύθερο το υδροξύλιο του 3' άνθρακα της πεντόζης του. Οι δυο αλυσίδες είναι αντιπαράλληλες.

Παρατηρούμε ότι στην 1^η περίπτωση ξεκινώντας από το 5 άκρο της αλυσίδας 2 συναντάμε κωδικόνιο έναρξης 5'ATG3' και προχωρώντας με βήμα τριπλέτας (αφού το γονίδιο είναι συνεχές και άρα δεν υπάρχουν εσώνια) καταλήγουμε σε κωδικόνιο λήξης 5'TAG3'.

Ο γενετικός κώδικας είναι κώδικας τριπλέτας, δηλαδή μια τριάδα νουκλεοτιδίων, το κωδικόνιο, κωδικοποιεί ένα αμινοξύ.

Ο γενετικός κώδικας έχει κωδικόνια έναρξης και κωδικόνια λήξης. Το κωδικόνιο έναρξης είναι το 5'AUG3' στο mRNA και το 5'ATG3' στην κωδική αλυσίδα του DNA. Τα κωδικόνια λήξης είναι τα 5'UAG3', 5'UAA3' και 5'UGA3' στο mRNA και αντίστοιχα τα 5'TAG3', 5'TAA3' και 5'TGA3' στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου.

Επίσης δεν παραλείψαμε κάποιο νουκλεοτίδιο γιατί ο γενετικός κώδικας είναι συνεχής και υπολογίσαμε κάθε νουκλεοτίδιο να ανήκει σε ένα μόνο κωδικόνιο γιατί ο κώδικας είναι μη επικαλυπτόμενος.

Η κατεύθυνση της μεταγραφής είναι 5' → 3' και το μόριο mRNA που συντίθεται είναι συμπληρωματικό προς τη μια αλυσίδα της διπλής έλικας του DNA του γονιδίου. Η αλυσίδα αυτή είναι η μεταγραφόμενη και ονομάζεται μη κωδική. Η συμπληρωματική αλυσίδα του DNA του γονιδίου ονομάζεται κωδική.

Γ2. mRNA

5' GAGUACAUGAAUCUCAGAUAGUCA3'

Γ3. Ο υποκινητής του γονιδίου βρίσκεται στη θέση B.

Γνωρίζουμε ότι η RNA πολυμεράση προσδένεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται υποκινητές. Οι υποκινητές βρίσκονται πάντοτε πριν από την αρχή κάθε γονιδίου.

Η μη κωδική αλυσίδα είναι η αλυσίδα 1 όπως φαίνεται στην πρώτη περίπτωση, δηλαδή, έχει το 3' άκρο της δεξιά και το 5' άκρο αριστερά. Το mRNA παράγεται από την RNA πολυμεράση με κατεύθυνση 5' → 3' και για να συμβεί αυτό πρέπει η RNA πολυμεράση να κινηθεί από δεξιά προς τα αριστερά. Άρα ο υποκινητής βρίσκεται στη θέση B.

Γ4. i) Στο 4^ο κωδικόνιο στην κωδική αλυσίδα του DNA 5'AGA3' αντικατάσταση του πρώτου νουκλεοτιδίου που φέρει αζωτούχο βάση Α με νουκλεοτίδιο που φέρει αζωτούχο βάση Τ. Έτσι, προκύπτει κωδικόνιο λήξης 5'TGA3'.

ii) Προσθήκη ανάμεσα στο 3^ο και 4^ο κωδικόνιο ενός νουκλεοτιδίου με αζωτούχο βάση Τ. Έτσι προκύπτει πάλι κωδικόνιο λήξης 5'TAG3'.

Γονιδιακές μεταλλάξεις είναι οι αλλαγές που αφορούν μικρό αριθμό βάσεων στις οποίες συμβαίνει αντικατάσταση, προσθήκη ή αφαίρεση.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Παρατηρούμε ότι από υγιείς γονείς προκύπτει παιδί που πάσχει. Άρα η ασθένεια ακολουθεί υπολειπόμενο τρόπο κληρονομησης.

Έστω ότι το αλληλόμορφο που προκαλεί την ασθένεια είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο.

A → φυσιολογικό, επικρατεί

a → ασθένεια, υπολειπόμενο

Για να προκύπτει από φυσιολογικούς γονείς παιδί που πάσχει πρέπει οι γονείς να είναι και οι δύο φορείς, δηλαδή ετερόζυγοι. Επομένως:

Γονείς I₁ : Aa

I₂ : Aa

Γονείς Aa ⊗ Aa

Γαμέτες A, a A, a

Απόγονοι : AA, Aa, Aa, aa

Γονοτυπική αναλογία : 1AA : 2Aa : 1aa

Φαινοτυπική αναλογία : 3 Φυσιολογικά : 1 ασθενές

Η υπόθεση είναι δεκτή γιατί προκύπτουν και φυσιολογικά (Π_1 , Π_2 , Π_4) και ασθενή (Π_3) παιδιά.

Έστω ότι το αλληλόμορφο που προκαλεί την ασθένεια είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο

X^A → φυσιολογικό, επικρατεί

X^a → ασθένεια, υπολειπόμενο

Στα φυλοσύνδετα γονίδια παρατηρούνται 3 γονότυποι για τα ♀ άτομα και 2 γονότυποι για τα ♂ άτομα.

Δηλαδή

	ΓΟΝΟΤΥΠΟΙ	ΦΑΙΝΟΤΥΠΟΙ
♀	$X^A X^A$	φυσιολογικό
♀	$X^A X^a$	φυσιολογικό
♀	$X^a X^a$	ασθενές
♂	$X^A Y$	φυσιολογικό
♂	$X^a Y$	ασθενές

Για να προκύψει από φυσιολογικούς γονείς αγόρι που πάσχει θα πρέπει η μητέρα να είναι φορέας, δηλαδή ετερόζυγη και να έχει γονότυπο $X^A X^a$

Επομένως

I_1 : $X^A Y$

Π_2 : $X^A X^a$

Γονείς : ♀ $X^A X^a$ ⊗ $X^A Y$

Γαμέτες : X^A, X^a X^A, Y

Απόγονοι : $X^A X^A$, $X^A X^a$, $X^A Y$, $X^a Y$

Γονοτυπική αναλογία : $1X^A X^A$: $1X^A X^a$: $1X^A Y$: $1X^a Y$

Φαινοτυπική αναλογία : ♀ : όλα φυσιολογικά

♂ : 1 φυσιολογικό : 1 ασθενές

Η υπόθεση είναι δεκτή γιατί το Π_3 είναι αγόρι που πάσχει, το Π_1 είναι αγόρι φυσιολογικό ενώ όλα τα κορίτσια (Π_2, Π_4) είναι φυσιολογικά.

Επομένως η ασθένεια μπορεί να ακολουθεί είτε αυτοσωμικό υπολειπόμενο είτε φυλοσύνδετο υπολοιπόμενο τρόπο κληρονόμησης. Όλες οι διασταυρώσεις έγιναν σύμφωνα με τον πρώτο νόμο του Mendel κατά τον οποίο τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα και άρα και τα δύο αλληλόμορφα γονίδια διαχωρίζονται κατά την παραγωγή των γαμετών. Οι γαμέτες περιέχουν το ένα ή το άλλο αλληλόμορφο σε ίση αναλογία. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών.

Δ2. Από τον πρώτο νόμο του Mendel προκύπτει ότι τα αλληλόμορφα ενός γονιδίου διαχωρίζονται στην πρώτη μειωτική διαίρεση και οι γαμέτες που προκύπτουν φέρουν το ένα ή το άλλο σε ίση πιθανότητα. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον ελεύθερο συνδυασμό των γαμετών.

Επομένως και με βάση τις προηγούμενες διασταυρώσεις, αν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό, η πιθανότητα να προκύψει παιδί που πάσχει είναι $\frac{1}{4}$. Η αναλογία φύλου που προκύπτει σε κάθε διασταύρωση είναι 1♀ (θηλυκό) : 1♂ (αρσενικό), δηλαδή η πιθανότητα να προκύψει αγόρι ή κορίτσι είναι $\frac{1}{2}$. Αυτό αποδεικνύεται ως εξής :

Τα θηλυκά άτομα έχουν 2X χρωμοσώματα και τα αρσενικά 1X και 1Y.
Δηλαδή:

	♂	XY	⊗	♀	XX
Γαμέτες :		X, Y			X, X
Απόγονοι :		XX, XX,		XY,	XY
Φαινοτυπική αναλογία :		1 ♂	:	1 ♀	

Επειδή το γεγονός να προκύψει άτομο φυσιολογικό ή ασθενές είναι ανεξάρτητο από το γεγονός να προκύψει άτομο αρσενικό ή θηλυκό, η συνολική πιθανότητα να προκύψει αγόρι που πάσχει είναι ίση με το γινόμενο

των επιμέρους πιθανοτήτων, δηλαδή $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

Αν το γονίδιο είναι φυλοσύνδετο, από τα αποτελέσματα της διασταύρωσης στο υποερώτημα Δ1, προκύπτει ότι η πιθανότητα να προκύψει αγόρι που πάσχει είναι $\frac{1}{4}$

Οι πιθανότητες ερμηνεύονται με βάση τον πρώτο νόμο του Mendel που αναφέρθηκε και δεν επηρεάζονται από τα αποτελέσματα προηγούμενων κηρύσεων γιατί κάθε κήρυξη αποτελεί ανεξάρτητο γεγονός.

Δ3. Γνωρίζουμε ότι οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες είναι ένζυμα που αναγνωρίζουν ειδικές αλληλουχίες 4-8 νουκλεοτιδίων στο δίκλωνο DNA. Το ένζυμο EcoRI, όποτε συναντά την αλληλουχία



κόβει κάθε αλυσίδα μεταξύ του G και του A.

Παρατηρούμε ότι τα τμήματα των 2000 και 500 ζευγών βάσεων αθροιστικά δίνουν το τμήμα των 2500 ζευγών βάσεων. Επομένως στα άτομα που εμφανίζουν μετά την δράση της EcoRI μόνο το τμήμα των 2500 ζευγών βάσεων θα έχουν το φυσιολογικό αλληλόμορφο, όσα εμφανίζουν μόνο τα τμήματα των 2000 και 500 ζευγών βάσεων θα έχουν μόνο το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο και όσα άτομα έχουν και τα τρία τμήματα (2500,2000 και 500) θα έχουν και τα 2 αλληλόμορφα.

Αν θεωρήσουμε ότι το γονίδιο είναι αυτοσωμικό, τότε το άτομο I_1 θα έχει γονότυπο AA και το άτομο I_2 γονότυπο Aa.

Κάνοντας την διασταύρωση έχουμε :

Γονείς : $AA \otimes Aa$

Γαμέτες : $A, A \quad A, a$

Απόγονοι : AA, Aa, AA, Aa

Γονοτυπική αναλογία : $2AA : 2Aa$

Φαινοτυπική αναλογία : όλα (100%) φυσιολογικά άτομα

Έτσι καταλήγουμε σε άτοπο γιατί το άτομο Π_3 πάσχει.

Επομένως το γονίδιο ακολουθεί φυλοσύνδετο υπολοιπόμενο τρόπο κληρονομησης . Το άτομο I_1 είναι αρσενικό φυσιολογικό και έχει γονότυπο X^AY , ενώ το Π_2 θηλυκό με γονότυπο X^AX^a (φορέας). Το Π_1 έχει γονότυπο X^AY (φυσιολογικό αρσενικό) και το Π_2 X^AX^A (φυσιολογικό θηλυκό ομόζυγο). Το Π_3 έχει γονότυπο X^aY (ασθενές αγόρι) και το Π_4 γονότυπο X^AX^a (φορέας).



**ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ
ΤΕΚΝΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ
ΤΕΤΑΡΤΗ 9 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2015
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΒΙΟΛΟΓΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **A1** έως και **A5** και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

- A1.** Δύο διαδοχικά νουκλεοτίδια μιας πολυνουκλεοτιδικής αλυσίδας συνδέονται μεταξύ τους με δεσμό που ονομάζεται
- α. 5' - 3' φωσφοδιεστερικός δεσμός
 - β. δεσμός υδρογόνου
 - γ. πεπτιδικός δεσμός
 - δ. 3' - 5' φωσφοδιεστερικός δεσμός.

Μονάδες 5

- A2.** Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI
- α. αναγνωρίζει ειδικές αλληλουχίες δίκλωνου DNA
 - β. κόβει μονόκλινα μόρια DNA
 - γ. παράγεται από ευκαρυωτικά κύτταρα
 - δ. αναγνωρίζει ειδικές αλληλουχίες RNA.

Μονάδες 5

- A3.** Η σύνδεση μονόκλωνων συμπληρωματικών αλυσίδων DNA ονομάζεται
- α. αποδιάταξη
 - β. μετασχηματισμός
 - γ. υβριδοποίηση
 - δ. κλωνοποίηση.

Μονάδες 5

- A4.** Σε χρωμοσωμική ανωμαλία οφείλεται
- α. η οικογενής υπερχοληστερολαιμία
 - β. το σύνδρομο φωνή της γάτας
 - γ. η α-θαλασσαιμία
 - δ. ο αλφισμός.

Μονάδες 5

- A5.** Η μικροέγχυση χρησιμοποιείται για τη δημιουργία
- α. διαγονιδιακών φυτών
 - β. διαγονιδιακών ζώων
 - γ. γονιδιωματικής βιβλιοθήκης
 - δ. cDNA βιβλιοθήκης.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό καθεμιάς από τις φράσεις της **στήλης I** με ένα μόνο γράμμα, Α, Β ή Γ, της **στήλης II**.

Στήλη I	Στήλη II
1. Πρωταρχικά τμήματα	Α: Αντιγραφή
2. Μεταγραφικοί παράγοντες	
3. Πολύσωμα	Β: Μεταγραφή
4. Αμινοξέα	
5. RNA πολυμεράση	Γ: Μετάφραση
6. Πριμόσωμα	
7. Σύμπλοκο έναρξης πρωτεϊνοσύνθεσης	
8. Επιδιορθωτικά ένζυμα	
9. snRNA	

Μονάδες 9

B2. Πώς καθορίζεται το φύλο στον άνθρωπο;

Μονάδες 4

B3. Ποια είναι η σημασία του οξυγόνου για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών σε μια καλλιέργεια;

Μονάδες 6

B4. Τι ονομάζεται αντιγονικός καθοριστής (μονάδες 3) και ποια αντισώματα ονομάζονται μονοκλωνικά (μονάδες 3);

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Στην **εικόνα 1** παρουσιάζεται το mRNA που προκύπτει από τη μεταγραφή του γονιδίου **Z** ενός βακτηρίου. Το γονίδιο **Z** κωδικοποιεί ένα ολιγοπεπτίδιο.

5´ GUUCAAUGUACCAGUGGCUGUAAGCAGC 3´

Εικόνα 1

Γ1. Να γράψετε τη μη κωδική αλυσίδα του γονιδίου **Z** από τη μεταγραφή του οποίου προκύπτει το mRNA της **εικόνας 1** (μονάδες 2) και να σημειώσετε τον προσανατολισμό της (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

Γ2. Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου που προκύπτει από τη μετάφραση του mRNA της **εικόνας 1**.

Μονάδες 5

ΑΡΧΗ 3ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Μια μετάλλαξη που έγινε στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου **Z** οδήγησε στη σύνθεση ενός διαφορετικού mRNA, το οποίο απεικονίζεται στην **εικόνα 2**.

5´ ΓΥΥCΑΑΥGΥACCAGΥGACΥGΥAAGCAGC 3´

Εικόνα 2

Γ3. Να εντοπίσετε την αλλαγή που έγινε στην κωδική αλυσίδα του γονιδίου **Z** (μονάδες 2) και να ονομάσετε τον τύπο της μετάλλαξης (μονάδες 2).

Μονάδες 4

Γ4. Να γράψετε την αλληλουχία των αμινοξέων του ολιγοπεπτιδίου που προκύπτει από τη μετάφραση του mRNA της **εικόνας 2** (μονάδες 4). Ποια είναι η συνέπεια της μετάλλαξης στη λειτουργικότητα του ολιγοπεπτιδίου (μονάδες 4);

Μονάδες 8

Δίνονται οι παρακάτω αντιστοιχίσεις κωδικονίων και αμινοξέων από τον γενετικό κώδικα:

CAG : Γλουταμίνη

CUG : Λευκίνη

UGG : Τρυπτοφάνη

UAC : Τυροσίνη

ΘΕΜΑ Δ

Ο Βασίλης και η Σοφία είναι υγιείς και αποκτούν ένα γιο, τον Ηλία, και μια κόρη, τη Μαρία. Ο Ηλίας πάσχει μόνο από αιμορροφιλία A και η Μαρία πάσχει μόνο από φαινυλκετονουρία.

Δ1. Να αναφέρετε με ποιον τύπο κληρονομείται η αιμορροφιλία A και με ποιον τύπο κληρονομείται η φαινυλκετονουρία.

Μονάδες 4

Δ2. Να σχεδιάσετε για καθεμιά από τις δύο ασθένειες ξεχωριστά το αντίστοιχο γενεαλογικό δένδρο.

Μονάδες 6

Δ3. Να γράψετε όλους τους πιθανούς γονότυπους των μελών της οικογένειας για την αιμορροφιλία A (μονάδες 5) και όλους τους πιθανούς γονότυπους των μελών της οικογένειας για την φαινυλκετονουρία (μονάδες 5).

Μονάδες 10

Δ4. Εάν η οικογένεια αποκτήσει και άλλη μία κόρη, ποια είναι η πιθανότητα η κόρη αυτή να πάσχει από αιμορροφιλία (μονάδα 1); Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 4).

Μονάδες 5

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνο τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). Να μην αντιγράψετε τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. Τυχόν σημειώσεις σας πάνω στα θέματα δεν θα βαθμολογηθούν σε καμία περίπτωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε στο τετράδιό σας σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνο με μπλε ή μόνο με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: Τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: Μία (1) ώρα μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων και όχι πριν τις 17:00.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ