ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΑΙ ΕΠΑΛ (ΟΜΑΔΑ Β΄)

ΤΕΤΑΡΤΗ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2014 - ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΠΕΝΤΕ (5)

ΘΕΜΑ Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμίας από τις παρακάτω ημιτελείς προτάσεις **Α1** *έως* **Α5** *και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη λέξη ή στη φράση, η οποία συμπληρώνει σωστά την ημιτελή πρόταση.*

Α1. Τα πλασμίδια είναι

α. κυκλικά δίκλωνα μόρια RNA

β. γραμμικά μόρια DNA

γ. μονόκλωνα μόρια DNA

δ. κυκλικά δίκλωνα μόρια DNA.

Μονάδες 5

Α2. Το αντικωδικόνιο είναι τριπλέτα νουκλεοτιδίων του

α. mRNA

β. snRNA

γ. tRNA

δ. rRNA.

Μονάδες 5

Α3. Η εισαγωγή ανασυνδυασμένου DNA σε βακτήριο-ξενιστή ονομάζεται

α. μικροέγχυση

β. μετασχηματισμός

γ. εμβολιασμός

δ. κλωνοποίηση.

Μονάδες 5

Α4. Στην εκθετική φάση σε μια κλειστή καλλιέργεια, ο αριθμός των μικροοργανισμών

α. παραμένει σχεδόν σταθερός

β. μειώνεται

γ. αυξάνεται ταχύτατα

δ. παρουσιάζει αυξομειώσεις.

Μονάδες 5

Α5. Με τη γονιδιακή θεραπεία

α. παράγονται μονοκλωνικά αντισώματα

β. γίνεται εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου γονιδίου

γ. γίνεται αντικατάσταση του μεταλλαγμένου γονιδίου από το φυσιολογικό

δ. μεταβιβάζεται στους απογόνους το φυσιολογικό γονίδιο.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

Β1. Να τοποθετήσετε στη σωστή σειρά τα παρακάτω βήματα τα οποία οδηγούν στην κατασκευή καρυότυπου, γράφοντας μόνο τους αριθμούς

1. Τα κύτταρα επωάζονται σε υποτονικό διάλυμα.

2. Αναστέλλεται ο κυτταρικός κύκλος στο στάδιο της μετάφασης.

3. Τα χρωμοσώματα παρατηρούνται στο μικροσκόπιο.

4. Γίνεται επαγωγή κυτταρικών διαιρέσεων με ουσίες που έχουν μιτογόνο δράση.

5. Τα χρωμοσώματα ταξινομούνται σε ζεύγη κατά ελαττούμενο μέγεθος.

6. Τα χρωμοσώματα απλώνονται σε αντικειμενοφόρο πλάκα και χρωματίζονται με ειδικές χρωστικές ουσίες.

Μονάδες 6

Β2. Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες

α. Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.

β. Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.

γ. Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.

δ. Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.

ε. Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

Μονάδες 5

Β3. Πώς μπορεί να πραγματοποιηθεί η διάγνωση των γενετικών ασθενειών;

Μονάδες 6

Β4. Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά;

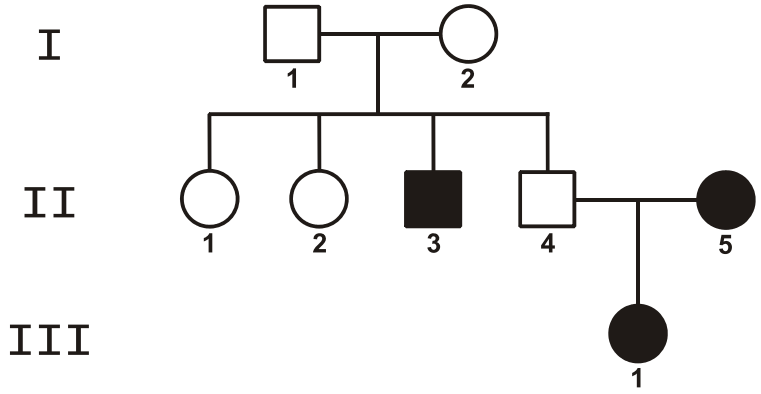
Μονάδες 2

Β5. Τι εννοούμε με τον όρο ζύμωση; (μονάδες 2) Ποια είναι τα προϊόντα της ζύμωσης; (μονάδες 4)

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μιας μονογονιδιακής ασθένειας σε μια οικογένεια, η οποία οφείλεται σε μετάλλαξη ενός γονιδίου. Σε κάθε περίπτωση ισχύει ο πρώτος νόμος του Μέντελ.



Γ1. Να διερευνήσετε εάν η ασθένεια αυτή οφείλεται σε επικρατές ή σε υπολειπόμενο γονίδιο. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

Μονάδες 4

Γ2. Να προσδιορίσετε εάν η ασθένεια αυτή κληρονομείται ως αυτοσωμικός ή ως φυλοσύνδετος χαρακτήρας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας, είτε περιγραφικά είτε με διασταυρώσεις.

Μονάδες 6

Γ3. Να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων II_1, II_2, II_3 και II_4, με βάση τα δεδομένα του παραπάνω γενεαλογικού δένδρου.

Μονάδες 3

Γ4. Τα άτομα II_1, II_2 και II_4 θέλουν να γνωρίζουν εάν είναι φορείς του παθολογικού αλληλόμορφου γονιδίου. Για το σκοπό αυτό, τα άτομα II_1, II_2, II_3 και II_4 υποβλήθηκαν σε ανάλυση του γενετικού τους υλικού με τη χρήση ιχνηθετημένου ανιχνευτή. Ο ανιχνευτής υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο γονίδιο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

άτομα γενιάς II	II_1	II_2	II_3	II_4
αριθμός μορίων DNA τα οποία υβριδοποιεί ο ανιχνευτής	0	1	2	1

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα να προσδιορίσετε τους γονότυπους των ατόμων II_1 και II_2. (μονάδες 2)
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Γ5. Σε μια άλλη οικογένεια από το γάμο δύο ατόμων με φυσιολογική όραση γεννήθηκε ένα αγόρι με σύνδρομο Klinefelter, που πάσχει από μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο χρώμα. Να περιγράψετε έναν πιθανό μηχανισμό που οδηγεί στη γέννηση του συγκεκριμένου ατόμου. Να μη ληφθεί υπόψη η περίπτωση γονιδιακής μετάλλαξης.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Δ

Δίνεται τμήμα DNA το οποίο κωδικοποιεί τα οκτώ πρώτα αμινοξέα του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης.

AGCTATGACCATGATTACGGATTCACTG αλυσίδα I
TCGATACTGGTACTAATGCCTAAGTGAC αλυσίδα II

Δ1. Να εντοπίσετε την κωδική αλυσίδα. (μονάδα 1) Να σημειώσετε τον προσανατολισμό των αλυσίδων. (μονάδα 1) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 6

Δ2. Να γράψετε το τμήμα του mRNA που θα προκύψει από τη μεταγραφή του παραπάνω τμήματος του γονιδίου και να ορίσετε τα 5′ και 3′ άκρα του. (μονάδες 2) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

Μονάδες 5

Δ3. Να γράψετε το τμήμα του mRNA στο οποίο θα συνδεθεί η μικρή ριβοσωμική υπομονάδα κατά την έναρξη της μετάφρασης.

Μονάδες 2

Δ4. Η φυσιολογική πρωτεΐνη, που παράγεται από την έκφραση του πρώτου δομικού γονιδίου του οπερονίου της λακτόζης, αποτελείται από 1024 αμινοξέα. Μια γονιδιακή μετάλλαξη αντικατάστασης μιας βάσης στο παραπάνω τμήμα DNA οδηγεί στην παραγωγή μιας πρωτεΐνης με 1022 αμινοξέα, δηλαδή μικρότερης κατά δύο αμινοξέα. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο μπορεί να συμβεί αυτό.

Μονάδες 6

Δ5. Μια γονιδιακή μετάλλαξη που συνέβη στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης οδηγεί στην παραγωγή ενός τροποποιημένου mRNA. Το mRNA αυτό φέρει τέσσερις επιπλέον διαδοχικές βάσεις μεταξύ του $3^{ου}$ και $4^{ου}$ κωδικονίου του. Να εξηγήσετε ποια θα είναι η συνέπεια στην παραγωγή των ενζύμων που μεταβολίζουν τη λακτόζη, όταν το βακτήριο αναπτύσσεται σε θρεπτικό υλικό απουσία λακτόζης και γλυκόζης.

Μονάδες 6

ΟΔΗΓΙΕΣ (για τους εξεταζομένους)

1. **Στο εξώφυλλο** του τετραδίου να γράψετε το εξεταζόμενο μάθημα. **Στο εσώφυλλο πάνω-πάνω** να συμπληρώσετε τα Ατομικά στοιχεία μαθητή. **Στην αρχή των απαντήσεών σας** να γράψετε πάνω-πάνω την ημερομηνία και το εξεταζόμενο μάθημα. **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο και **να μη γράψετε** πουθενά στις απαντήσεις σας το όνομά σας.
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 **μόνο** με μπλε ή **μόνο** με μαύρο στυλό με μελάνι που δεν σβήνει. Μολύβι επιτρέπεται, **μόνο** αν το ζητάει η εκφώνηση, και **μόνο** για πίνακες, διαγράμματα κλπ.
4. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
5. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
6. Ώρα δυνατής αποχώρησης: 10.30 π.μ.

ΣΑΣ ΕΥΧΟΜΑΣΤΕ ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ 4-6-2014
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΘΕΜΑ Α

Α1 δ
Α2 γ
Α3 β
Α4 γ
Α5 β

ΘΕΜΑ Β

Β1: 421635
Β2: DNA πολυμεράση, πριμόσωμα, DNA δεσμάση, DNA ελικάση, RNA πολυμεράση
Β3: σελίδα 98 «Η διάγνωση … μοριακή διάγνωση»
Β4: σελίδα 133 Διαγονιδιακά … άλλο είδος»

Β5: σελίδα 109, «με τον όρο… αντιβιοτικό»

ΘΕΜΑ Γ

Γ1
Τα άτομα Ι1, Ι2 είναι υγιή και αποκτούν ασθενή απόγονο (ΙΙ3). Εφ' όσον η ασθένεια είναι μονογονιδιακή, και ισχύει ο $1^{ος}$ νόμος του Μέντελ, αποκλείουμε την περίπτωση να εμφανίστηκε νέα μετάλλαξη (στο άτομο ΙΙ3). Αν η ασθένεια ακολουθούσε επικρατή τύπο κληρονόμησης, τα άτομα Ι1, Ι2 θα ήταν ομόζυγα για το φυσιολογικό – υπολειπόμενο αλληλόμορφο, και έτσι η πιθανότητα να αποκτήσουν ασθενή απόγονο θα ήταν 0%.

Γ2
Το άτομο ΙΙ2 είναι υγιές και αποκτά ασθενή θυγατέρα (ΙΙΙ1). Το παραπάνω στοιχείο απορρίπτει την περίπτωση του φυλοσύνδετου γονιδίου, γιατί σε αυτήν την περίπτωση το άτομο ΙΙ4 θα κληροδοτούσε στη θυγατέρα του το φυσιολογικό – επικρατές αλληλόμορφο που θα ήταν συνδεμένο στο Χ. Το άτομο ΙΙΙ1 θα έπρεπε να είναι φυσιολογικό, γεγονός που απορρίπτεται από τα δεδομένα του δέντρου. Άρα, το γονίδιο είναι αυτοσωμικό.

Γ3
ΙΙ1: ΑΑ ή Αα
ΙΙ2: ΑΑ ή Αα
ΙΙ3: αα
ΙΙ4: Αα

Γ4
Ανιχνευτής είναι ένα μόριο DNA ή RNA μονόκλωνο και ιχνηθετημένο, συμπληρωματικό με μια από τις 2 αλυσίδες του γονιδίου που θέλουμε να ανιχνεύσουμε. Η υβριδοποίηση με την συμπληρωματική αλληλουχία υποδηλώνει την ύπαρξη του παθολογικού αλληλομόρφου. Οπότε
ΙΙ1: ΑΑ
ΙΙ2: Αα

ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ Πρώτοι με την πρώτη!

Γ5
Η αχρωματοψία στο κόκκινο πράσινο χρώμα κληρονομείται με φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο κληρονόμησης. Αφού οι γονείς έχουν φυσιολογική όραση θα έχουν γονότυπο X^AX^a και $X^AΨ$. Ο αρσενικός απόγονος με Klinenfelter και αχρωματοψία θα έχει γονότυπο $X^αX^αΨ$. Επομένως ο μη διαχωρισμός έγινε στην $2^η$ μειωτική διαίρεση του Χ χρωμοσώματος με το υπολειπόμενο αλληλόμορφο. Το ωάριο με το επιπλέον Χ χρωμόσωμα (22^A + $X^αX^α$) θα γονιμοποιηθεί από κανονικό Ψ σπερματοζωάριο (22^A + Ψ) και έτσι θα προκύψει το ανευπλοειδές ζυγωτό.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1
Αλυσίδα 1 : κωδική
Αλυσίδα 2: μη κωδική
Ο όρος κωδικόνιο χρησιμοποιείται και για την κωδική αλυσίδα των γονιδίων. Το κωδικόνιο έναρξης είναι το ATG και βρίσκεται στο 5 άκρο της αλυσίδας, γιατί το κωδικόνιο έναρξης στο mRNA βρίσκεται αντίστοιχα στο 5 άκρο. Η μη κωδική αλυσίδα είναι συμπληρωματική και αντιπαράλληλη της κωδικής. Η κωδική είναι η αλυσίδα Ι με το πρώτο ATG ως κωδικόνιο έναρξης, γιατί μόνο έτσι πληρείται η προϋπόθεση για τα 8 κωδικόνια που ζητάει η άσκηση. Άρα τα άκρα θα είναι
5'……3'
3'……5'

Δ2
5' AGCUAUGACCAUGAUUACGGAUUCACUG 3'

Δ3
5' AGCU 3'

Δ4
Γίνεται μετάλλαξη στο πρώτο κωδικόνιο ATG, οπότε ξεκινάμε από το δεύτερο ATG και χάνονται τα δύο πρώτα αμινοξέα.

Δ5
Έχουμε μετατόπιση του πλαισίου ανάγνωσης καθώς έγινε προσθήκη μη πολλαπλάσιο του 3 στην αρχή της κωδικής περιοχής του γονιδίου, οπότε ο νέος καταστολέας είναι μη λειτουργικός και σε κάθε περίπτωση το οπερόνιο παραμένει ενεργό. (Δεν μπορεί να γίνει η ρύθμιση της γονιδιακής του έκφρασης).