



ΤΑΞΗ: Γ' ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ: ΘΕΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Ημερομηνία: Σάββατο 11 Μαΐου 2024
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. Κάθε φυτικό κύτταρο για να εκτελέσει τις θεμελιώδεις λειτουργίες του, πρέπει να διαθέτει:

- χλωροπλάστες και μιτοχόνδρια.
- πυρήνα, χλωροπλάστες και μιτοχόνδρια.
- πυρήνα, μιτοχόνδρια και ριβοσώματα.
- χλωροπλάστες, ριβοσώματα και πυρήνα.

Μονάδες 5

A2. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα εισάγουμε:

- αμινοξέα από γάτα
- ριβοσώματα ανθρώπου
- tRNA μόρια από ελιά
- mRNA από βακτήριο
- όλα τα υπόλοιπα συστατικά ενός εκχυλίσματος από τη μύγα του ξιδιού

Εάν συμβεί παραγωγή πρωτεΐνης αυτή θα είναι του οργανισμού:

- γάτας.
- σκύλου.
- ελιάς.
- βακτηρίου.

Μονάδες 5

A3. Τα αυτότροφα βακτήρια, αναπτύσσονται σε θρεπτικό υλικό που:

- περιέχει οπωσδήποτε αντιβιοτικό.
- περιέχει οπωσδήποτε πηγή αζώτου.
- περιέχει οπωσδήποτε άγαρ.
- περιέχει οπωσδήποτε οργανική πηγή άνθρακα.

Μονάδες 5

A4. Η αυτογονιμοποίηση στο μωσχομπίζελο:

- είναι τρόπος αμφιγονικής αναπαραγωγής.
- είναι τρόπος μονογονικής αναπαραγωγής.
- πραγματοποιείται αποκλειστικά με τεχνητό τρόπο.
- οδηγεί πάντα σε δημιουργία απογόνων που έχουν ίδιο γονότυπο με το αρχικό φυτό.

Μονάδες 5

A5. Παρακάτω δίνεται η υποθετική αλληλουχία γονιδίου το οποίο μεταφράζεται. Με έντονα γράμματα εμφανίζεται η αλληλουχία του υποκινητή του.

5' **ACCTATAAATAATGCCGATA** TTTTAAACAAA 3'
3' TGGATATTTATTACGGCTATAAAAATTTGTTT 5'

Ο αριθμός των Δεσμών Υδρογόνου που θα πρέπει να σπάσουν από την αρχή έως την πλήρη ολοκλήρωση της διαδικασίας της μεταγραφής είναι:

- 22
- 49
- 67
- 98

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1.

- Να πραγματοποιηθεί η παρακάτω αντιστοίχιση που αφορά το γονίδιο που ευθύνεται για την σύνθεση των αντιγόνων Α των ερυθροκυττάρων μας.

Βιολογικό μακρομόριο ή τμήμα αυτού	Πλήθος κατά προσέγγιση αντιγράφων αυτών των μακρομορίων στο ερυθροκύτταρο μετά την έκφραση του γονιδίου I
1) γονίδιο	i) $\gg 1000$
2) mRNA	ii) $> 10^6$
3) πρωτεΐνη	iii) 2
4) αντιγόνο Α	iv) ≥ 100

(4 μονάδες)

β. Να δώσετε τον ορισμό της έκφρασης της γενετικής πληροφορίας (2 μονάδες).

γ. Πώς ονομάζεται η διαδικασία που οδηγεί στη σύνθεση του αντιγόνου Α από την πρωτεΐνη (1 μονάδα);

Μονάδες 7

B2. Στη ΣΤΗΛΗ Ι δίνονται διαφορετικές πρωτεΐνες/πολυπεπτιδικές αλυσίδες του ανθρώπου. Να συμπληρώσετε κατά περίπτωση, στη ΣΤΗΛΗ ΙΙ τον κυτταρικό τύπο στον οποίο παράγεται και στη ΣΤΗΛΗ ΙΙΙ το κύτταρο του ευκαρυωτικού οργανισμού ή το σημείο του κυττάρου στο οποίο επιτελεί τη λειτουργία της (μία απάντηση σε κάθε πλαίσιο). (Σημείωση: Ζητείται η συμπλήρωση μόνο των κελιών που είναι κενά).

ΣΤΗΛΗ Ι	ΣΤΗΛΗ ΙΙ (Κυτταρικός τύπος)	ΣΤΗΛΗ ΙΙΙ (Θέση επιτέλεσης λειτουργίας)
α ₁ - αντιθρυψίνη		
Αλυσίδες αντισωμάτων		
HbA ₂		
DNA πολυμεράση		
Ινσουλίνη		
β-πολυπεπτιδική αλυσίδα αιμοσφαιρίνης Α της		
Ιστόνη		

Μονάδες 8

B3. Στο παρθένο δάσος του Φρακτού, μία ομάδα ζωολόγων ανακάλυψε ένα πληθυσμό από τρωκτικά, τα οποία μοιάζουν τόσο με σκίουρους, όσο και με μικρά κουνέλια.

Αναφέρετε τρεις (3) τρόπους που γνωρίζετε ότι μπορούν να εφαρμόσουν οι επιστήμονες, προκειμένου να προσδιορίσουν αν αυτός ο πληθυσμός αφορά ένα νέο είδος τρωκτικού.

Μονάδες 3

B4. Η λευχαιμία είναι μια μορφή καρκίνου του αίματος. Ποιες είναι οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ φυσιολογικών και νεοπλασματικών κυττάρων (**3 μονάδες**);

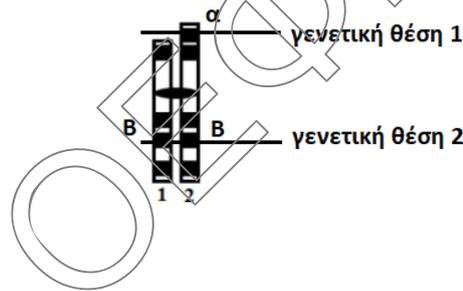
Να αναφέρετε μία χρήση των συγκεκριμένων κυττάρων (νεοπλασματικών) για τη θεραπεία του καρκίνου (ονομαστικά) (**1 μονάδα**).

Με ποιους άλλους τρόπους γνωρίζετε ότι μπορεί να θεραπευτεί ο καρκίνος (**3 μονάδες**);

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται ένα μη φυσιολογικό χρωμόσωμα (*Εικόνα 1*) ενός σωματικού κυττάρου ανθρώπου, που είναι ετερόζυγος για δύο γενετικές θέσεις (γενετική θέση 1/γενετική θέση 2).



Εικόνα 1

Με 1 και 2 συμβολίζουμε τις δύο αδελφές χρωματίδες του.

- α)** Να αναφέρετε ποια χρωμοσωμική ανωμαλία είναι πιθανό να εντοπίζεται στο χρωμόσωμα (**3 μονάδες**).
- β)** Η χρωμοσωμική ανωμαλία πραγματοποιήθηκε πριν ή μετά την αντιγραφή του DNA (**1 μονάδα**);
- γ)** Αν 1 και 2 είναι οι αδελφές χρωματίδες του χρωμοσώματος που δίνεται και 3 και 4 είναι οι χρωματίδες του ομόλογού του χρωμοσώματος, να αναφέρετε τον συνδυασμό χρωματίδων, που θα κληρονομήσει τελικά κάθε θυγατρικό κύτταρο που θα προκύψει από το αρχικό κύτταρο αν το κύτταρο που περιέχει το συγκεκριμένο ζεύγος χρωμοσωμάτων υποστεί:
- μίτωση (**2 μονάδες**)
 - μείωση (**2 μονάδες**).

Μονάδες 8

Γ2. Σε μία φάρμα της βόρειας Ευρώπης το διαγονιδιακό πρόβατο Lucinda, απόγονος της Tracy, συνεχίζει να χρησιμοποιείται για τον σκοπό που δημιουργήθηκε ο πρόγονος του. Καθότι η Lucinda παράγει, επίσης, υψηλά επίπεδα γάλακτος, αποφασίζεται να κλωνοποιηθεί. Χρησιμοποιούνται δύο άλλα πρόβατα για την

κλωνοποίηση της, το ένα εκ των οποίων, η Priscilla, «δωρίζει» το ωάριο της στην επιστήμη. Μετά τη διαδικασία της κλωνοποίησης γεννιέται η Valeria. Δυστυχώς δύο χρόνια αργότερα η Priscilla απεβίωσε εξαιτίας μίας σπάνιας μιτοχονδριακής διαταραχής των προβάτων. Αυτό προβληματίζει τους γενετιστές της φάρμας.

- α) Να περιγράψετε ποια η χρήση του κάθε προβάτου κατά την κλωνοποίηση (3 μονάδες).
- β) Γιατί προβληματίζονται οι ερευνητές για τον θάνατο της Priscilla (2 μονάδες);

Μονάδες 5

Γ3. α) Να αντιστοιχίσετε το νούμερο της στήλης Α που αναφέρεται στο πιθανό λάθος το οποίο έγινε κατά τη μείωση, με το αντίστοιχο λατινικό αριθμό της στήλης Β που αφορά τη χρωμοσωμική και γονιδιακή σύσταση του ατόμου που θα προκύψει. (Κάθε νούμερο της στήλης Α, τελικά θα αντιστοιχεί μόνο σε ένα από τα λατινικά νούμερα της στήλης Β)

Στήλη Α	Στήλη Β
1. Λάθος στην 1 ^η Μειωτική διαίρεση γυναίκας φορέα φυλοσύνδετου, με υγιή άνδρα.	I. $X^A X^a X^a$
2. Λάθος στη 2 ^η Μειωτική διαίρεση άνδρα φυσιολογικού για φυλοσύνδετο, με γυναίκα φορέα φυλοσύνδετου.	II. $X^a O$
3. Λάθος στη 2 ^η Μειωτική διαίρεση άνδρα που πάσχει από φυλοσύνδετη ασθένεια, με φυσιολογική ομόζυγη γυναίκα.	III. $X^A X^A X^a$
4. Λάθος στην 1 ^η Μειωτική διαίρεση άνδρα που πάσχει από φυλοσύνδετη ασθένεια με φυσιολογική ομόζυγη γυναίκα.	IV. $X^A X^a Y$
5. Λάθος στην 1 ^η Μειωτική διαίρεση μητέρας που πάσχει από φυλοσύνδετη ασθένεια, με άνδρα που επίσης πάσχει από την ίδια ασθένεια.	V. $X^A Y Y$

(5 μονάδες)

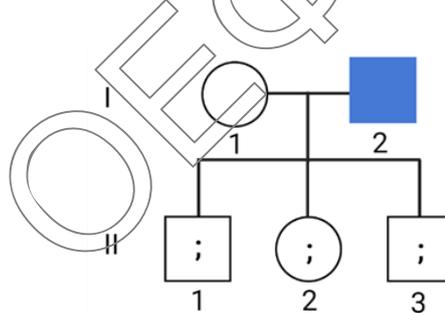
- β) Ποιο ή ποια άτομο-ο/α της Στήλης Β (άτομα I, II, III, IV, V) δεν εμφανίζ-ει/ουν ολοκληρωμένα και σωστά τα δευτερογενή χαρακτηριστικά του φύλου; (2 μονάδες)

γ) Να αναφέρετε τον αριθμό των διαφορετικών αλληλουχιών των φυλετικών χρωμοσωμάτων σε κάθε ένα από τα άτομα (I, II, III, IV, V) της Στήλης Β, όπως αυτά θα έχουν προκύψει από το ερώτημα α (5 μονάδες).

Μονάδες 12

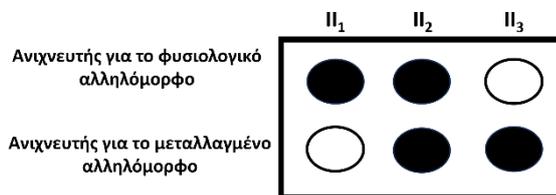
ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δέντρο (Εικόνα 2) στο οποίο φαίνεται ότι το άτομο I2 πάσχει από μία μεταβολική νόσο. Για την εξακρίβωση των γονοτύπων της γενιάς II, μετά την απομόνωση του DNA των τριών ατόμων, έγινε υβριδοποίηση με δύο ανιχνευτές. Ο ένας ανιχνευτής υβριδοποιεί το φυσιολογικό αλληλόμορφο και ο δεύτερος υβριδοποιεί το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο που είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση της νόσου. Τα χρωματισμένα με μαύρο χρώμα «πηγάδια» της διάταξης υποδεικνύουν την υβριδοποίηση του αντίστοιχου ανιχνευτή. Τα αποτελέσματα φαίνονται στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3). Με βάση τις πληροφορίες που έχετε:



Εικόνα 2

α) Να διερευνήσετε με ποιον τρόπο κληρονομείται η συγκεκριμένη ασθένεια (1 μονάδα).



Εικόνα 3

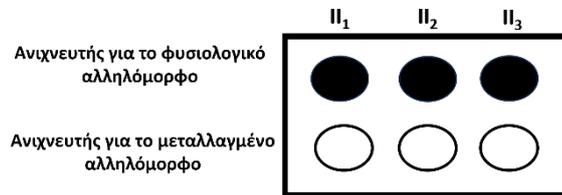
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (4 μονάδες)

(Σημείωση: Να μην εξεταστεί η περίπτωση του Φυλοσύνδετου Επικρατούς τύπου κληρονομικότητας και της εξωχρωμοσωμικής κληρονομικότητας)

β) Να γράψετε τον πιθανό γονότυπο για την ασθένεια που μελετάται, όλων των ατόμων της δεύτερης γενιάς. (3 μονάδες)

γ) Να υπολογίσετε ποια είναι η πιθανότητα ένα επόμενο παιδί του ζευγαριού (I1 και I2), να είναι αγόρι και να πάσχει από τη νόσο(1 μονάδα);

- δ) Εάν τα αποτελέσματα της υβριδοποίησης ήταν τα κάτωθι (Εικόνα 4), ποιο πρότυπο κληρονομικότητας θα προτεινάτε; (3 μονάδες)



Εικόνα 4

Μονάδες 12

- Δ2. Δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA πέπτεται με την περιοριστική ενδονουκλεάση A, η οποία αναγνωρίζει την αλληλουχία 5'GATC3' στο δίκλωνο DNA σε 7 σημεία. Το ίδιο μόριο DNA, πέπτεται με την περιοριστική ενδονουκλεάση B που αναγνωρίζει την αλληλουχία 3'GGATCC5' σε 4 σημεία. Και οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες κόβουν μεταξύ G-A στο δίκλωνο DNA.

- α) Πόσα θραύσματα θα προκύψουν από την ταυτόχρονη πέψη του μορίου με τις δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες (3 μονάδες);

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (3 μονάδες).

Οι ίδιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες δρουν στο παρακάτω δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA. Τα θραύσματα που προκύπτουν, μεταφέρονται σε *in vitro* περιβάλλον αντιγραφής με διαθέσιμα δεοξυριβονουκλεοτίδια και το ένζυμο DNA πολυμεράση.

5'CTAGATCTACCTAGGATCCATAGATCAATTCCTAGACCTAGGAT3'
3'GATCTAGATGGATCCTAGGTATCTAGTTAAGGATCTGGATCCTA5'

- β) Ποιος είναι ο αριθμός των θραυσμάτων (1 μονάδα);

Να γράψετε την αλληλουχία που θα έχει το κάθε θραύσμα, μετά την ολοκλήρωση της *in vitro* αντιγραφής (6 μονάδες); (Να μη ληφθεί η περίπτωση ανασυνδυασμού μεταξύ τους).

Μονάδες 13