

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ
ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΣΑΒΒΑΤΟ 11 ΜΑΪΟΥ 2024

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

A1. Ο πυρήνας ενός επιθηλιακού κυττάρου σκύλου στην αρχή της μεσόφασης περιέχει 4.8×10^9 ζεύγη νουκλεοτιδίων τα οποία βρίσκονται σε 78 χρωμοσώματα. Ο συνολικός αριθμός των φωσφοδιεστερικών δεσμών στον πυρήνα ενός μυϊκού κυττάρου του σκύλου στη μετάφαση είναι:

α. $9.6 \times 10^9 + 312$

β. $9.6 \times 10^9 - 156$

γ. $19.2 \times 10^9 - 156$

δ. $19.2 \times 10^9 - 312$

Μονάδες 5

A2. Ο αριθμός των χρωμοσωμάτων σε κύτταρο διπλοειδούς οργανισμού που προκύπτει από την μείωση II με μη διαχωρισμό των χρωματίδων ενός χρωμοσώματος, είναι

α. $2n+/- 1$

β. $n+/- 1$

γ. $2n$

δ. n

Μονάδες 5

A3. Ένα μοσχομπίζελο που είναι ετερόζυγο για τον χαρακτήρα «ύψος» μπορεί να παράγει φυσιολογικά:

α. δύο ειδών γαμέτες σε ίση αναλογία

β. ένα και μόνο είδος γαμέτη

γ. με βάση τον δεύτερο νόμο του Mendel, 4 ειδών γαμέτες

δ. ισχύει το α και το γ

Μονάδες 5

A4. Ένα δίκλωνο γραμμικό μόριο DNA που αποτελείται από ραδιενεργά νουκλεοτίδια αντιγράφεται *in vitro* για τρεις κύκλους αντιγραφής σε περιβάλλον με μη ραδιενεργά νουκλεοτίδια. Πόσες αλυσίδες DNA θα περιέχουν ραδιενεργά νουκλεοτίδια στο τέλος των τριών κύκλων:

α. 2

β. 4

γ. 8

δ. 16

Μονάδες 5

A5. Τα συνολικά μονόκλωνα άκρα που δημιουργούνται μετά από την επίδραση της EcoRI σε ένα μόριο μιτοχονδριακού DNA το οποίο εμφανίζει οκτώ θέσεις δράσης του παραπάνω ενζύμου, είναι:

α. οκτώ

β. δεκαέξι

γ. δεκαοκτώ

δ. τα (β) και (γ) ισχύουν, ανάλογα με την περίπτωση

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Παρακάτω απεικονίζεται η νουκλεοτιδική αλληλουχία τμήματος της μιας αλυσίδας ενός δίκλωνου μορίου DNA και τμήμα της αμινοξικής αλληλουχίας που η παραπάνω νουκλεοτιδική αλληλουχία κωδικοποιεί. Επίσης απεικονίζεται τμήμα του γενετικού κώδικα.

Θέση κωδικονίου	α	β	γ	δ		
Αλυσίδα DNA	5'.....	TTT	AAG	TTA	AGC3'
Πολυπεπίδιο	Phe	Lys	Leu	Ser

Κωδικόνιο	Αμινοξύ
UUU	Phe
UUA	Leu
AAG	Lys
AGC	Ser

Να σημειώσετε με Σ ή Λ αν οι παρακάτω προτάσεις είναι σωστές ή λανθασμένες και να αιτιολογήσετε την απάντησή σας σε κάθε περίπτωση.

(Να υποθέσετε ότι το μήκος του DNA είναι το ίδιο με το πρόδρομο μόριο mRNA)

I. Η αλυσίδα του DNA που απεικονίζεται είναι η μη κωδική.

II. Αν το περιεχόμενο G+C της αλυσίδας του DNA, τμήμα του οποίου απεικονίζεται, είναι 40%, τότε το περιεχόμενο A+T της συμπληρωματικής του αλυσίδας θα είναι 60%.

III. Αν το περιεχόμενο G+C της αλυσίδας του DNA, τμήμα του οποίου απεικονίζεται, είναι 40%, τότε το περιεχόμενο A+U του πρόδρομου μεταγράφου είναι 60%.

IV. Η νουκλεοτιδική αλληλουχία του mRNA είναι 5' UUU AAG UUA AGC 3'.

Μονάδες 6

B2. α. Να γράψετε τον ορισμό της γονιδιακής θεραπείας.

Μονάδες 2

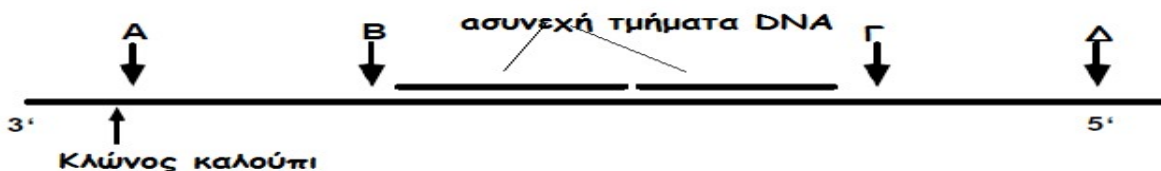
β. Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να πληρούνται για να εφαρμοστεί;

Μονάδες 5

γ. Μέσω ποιας διαδικασίας και ποιων μελετών κατέληξαν οι επιστήμονες στην γονιδιακή θεραπεία;

Μονάδες 3

B3. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζεται η ασυνεχής σύνθεση του DNA. Σε ποιο από τα σημεία A, B, Γ, Δ δημιουργήθηκε πρωταρχικό τμήμα που να σχετίζεται με τα τμήματα που έχουν δημιουργηθεί; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.



Μονάδες 5

B4. Να αναφέρετε 4 διαφορές μεταξύ κλειστής και συνεχούς καλλιέργειας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται το ακόλουθο ώριμο mRNA

5' ACGGAUGCCACGGGCCCGAUGACCCC 3'

Στο μόριο αυτό γίνονται όλες οι απαραίτητες διαδικασίες με τα κατάλληλα ένζυμα και υλικά για να δημιουργηθεί δίκλωνο DNA.

α. Να περιγράψετε τις διαδικασίες που απαιτούνται για την δημιουργία του DNA από το παραπάνω μόριο.

Μονάδες 4

β. Στο DNA τοποθετούνται κατάλληλα μονόκλωνα άκρα, ώστε να είναι εφικτή η ενσωμάτωσή του σε πλασμίδιο που έχει κοπεί με την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.

Να γράψετε το αποτέλεσμα του ανασυνδυασμού στο πλασμίδιο και να προσδιορίσετε τις θέσεις αναγνώρισης της EcoRI σε αυτό.

Μονάδες 6

Γ2. Σε ένα άτομο γίνεται μετατόπιση τμήματος του χρωμοσώματος 3 στο χρωμόσωμα 21. Τα φυσιολογικά χρωμοσώματα του ατόμου τα συμβολίζουμε Α και Β για το 3 και 21 αντίστοιχα ενώ αυτά με την μετατόπιση με α και β το 3 και 21 αντίστοιχα. Το άτομο αυτό διασταυρώνεται με άτομο με φυσιολογικά χρωμοσώματα.

α. Να γράψετε τα πιθανά ζυγωτά που θα δημιουργηθούν από την παραπάνω διασταύρωση.

Μονάδες 2

β. Ποιο ποσοστό αυτών των ζυγωτών εμφανίζει μη φυσιολογική χρωμοσωμική δομή, αλλά φυσιολογική ποσότητα γενετικού υλικού;

Μονάδες 2

γ. Ποιο ποσοστό αυτών των ζυγωτών εμφανίζει φυσιολογικό φαινότυπο;

Μονάδες 2

δ. Αν μία γενετική θέση στο χρωμόσωμα 3, στο τμήμα που σχετίζεται με την μετατόπιση, την ονομάσουμε Δ και μία γενετική θέση στο χρωμόσωμα 21, στο τμήμα που σχετίζεται με την μετατόπιση, την ονομάσουμε Ζ, να προσδιορίσετε τις γενετικές θέσεις σε καθένα από τα πιθανά ζυγωτά του ερωτήματος α.

Μονάδες 4

Γ3. Παρακάτω παρατίθενται δύο τμήματα διαφορετικών μορίων mRNA και τα αντίστοιχα τμήματα των πολυπεπτιδικών αλυσίδων που συντίθενται από αυτά (Χ και Ζ). Πόσοι διαφορετικοί τύποι αμινοξέων μπορούν να βρεθούν σε καθένα από τα τμήματα Χ και Ζ των πολυπεπτιδικών αλυσίδων; Να εξηγήσετε την απάντησή σας

mRNA	πολυπεπτιδική αλυσίδα
...AGAGAGAGAGAGAGAGAGAGAG...	X
...AAUGAAUGAAUUAUGAAUGAAUUA...	Z

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Δίνεται το ακόλουθο τμήμα DNA :

5' ...CCCGAAGCCGGAAGTTACTT...3'

3' ...GGGCTTCGGCCTTCAATGAA...5'

Στο τμήμα αυτό συνέβη δομική χρωμοσωμική ανωμαλία, κατά την οποία έσπασαν 4 φωσφοδιεστερικοί δεσμοί. Η μετάλλαξη έχει ως αποτέλεσμα το τμήμα αυτό να τέμνεται πλέον από την EcoRI. Να προσδιορίσετε το είδος της μετάλλαξης και να την δείξετε.

Μονάδες 7

Δ2. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα του σώματος μπορεί να είναι κόκκινο, κίτρινο ή λευκό. Δίνονται οι ακόλουθες διασταυρώσεις:

1. Θηλυκό: κόκκινο x Αρσενικό : λευκό--> 50 Θηλυκοί λευκοί, 50 αρσενικοί κόκκινοι
2. Θηλυκό: κίτρινο x Αρσενικό : λευκό--> 50 Θηλυκοί λευκοί, 50 Θηλυκοί κίτρινοι, 50 αρσενικοί κίτρινοι
3. Θηλυκό: κίτρινο x Αρσενικό : κίτρινο--> 50 Θηλυκοί κίτρινοι, 25 αρσενικοί κίτρινοι

Να εξηγήσετε τα παραπάνω αποτελέσματα, επιτελώντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

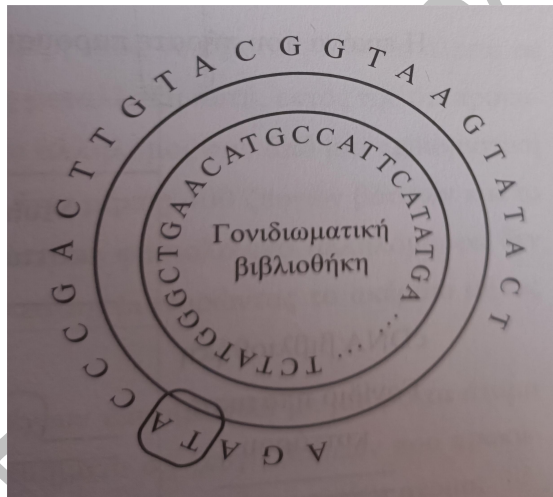
Σημ. 1. Να μην εξετάσετε την περίπτωση συνδεδεμένων γονιδίων. 2. Το φύλο στα έντομα καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.

Μονάδες 9

Δ3. Το εικονιζόμενο πλασμίδιο προέρχεται από τη γονιδιωματική βιβλιοθήκη ενός υποθετικού ευκαρυωτικού οργανισμού και περιέχει την αλληλουχία ενός μικρού γονιδίου, το οποίο εκφράζεται στα ηπατικά κύτταρα.

Σε cDNA βιβλιοθήκη το γονίδιο αυτό δημιουργεί το εξής ολιγοπεπτίδιο:

H₂N- Met-Gly-Trp-Pro-Phe-Ile-COOH (Gly= GGC, Trp=UGG, Pro=CCA, Phe=UUC, Ile=AUA)

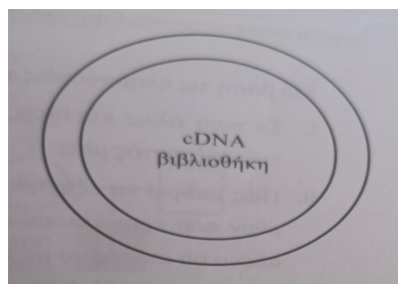


α. Να προσδιορίσετε την αλληλουχία των νουκλεοτιδίων της cDNA βιβλιοθήκης για το μικρό ευκαρυωτικό γονίδιο.

Μονάδες 2

β. Να τοποθετήσετε τα νουκλεοτίδια στο παρακάτω σχήμα, που είναι το πλασμίδιο της cDNA βιβλιοθήκης, εξηγώντας την επιλογή σας.

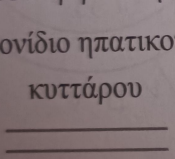
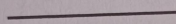


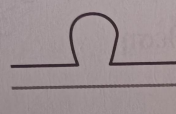
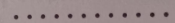
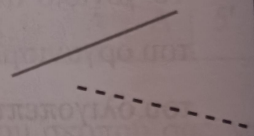
Μονάδες 2



γ. Όταν συντίθεται ο εξωτερικός κλώνος του πλασμιδίου της γονιδιωματικής βιβλιοθήκης, να προσδιορίσετε ποιο από τα νουκλεοτίδια που βρίσκονται στο πλαίσιο τοποθετήθηκε πρώτο, με δεδομένο ότι το τμήμα αυτό συντεθηκε συνεχώς.

Μονάδες 2

δ. Αφού αποσπάσατε από τη cDNA βιβλιοθήκη το τμήμα του γονιδίου του ηπατικού κυττάρου, το αντιγράψατε και τα αντίγραφα του τα ανεμείξατε σε διαφορετικούς δοκιμαστικούς σωλήνες με: mRNA από μυϊκά κύτταρα, mRNA από αδενικά κύτταρα, mRNA από παγκρεατικά κύτταρα. Αφού κάνετε αποδιάταξη, στην συνέχεια επιτρέψατε την υβριδοποίηση. Η εικόνα φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

cDNA βιβλιοθήκη Γονίδιο ηπατικού κυττάρου	mRNA		
	Μυϊκού κυττάρου	Αδενικού κυττάρου	Παγκρεατικού κυττάρου
			
			

Σε ποια άλλα κύτταρα, εκτός του ηπατικού εκφράζεται το γονίδιο που μελετάμε;
Πού οφείλεται η διαφορετική εικόνα υβριδοποίησης που λάβαμε;

Μονάδες 3

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ