



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

Ημερομηνία: Σάββατο 19 Ιανουαρίου 2019
Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α:

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς 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. Η περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI είναι προϊόν έκφρασης γονιδίου το οποίο:

- α. είναι διακεκομμένο
- β. εντοπίζεται σε μόριο νουκλεϊκού οξέος χωρίς ελεύθερα υδροξύλια
- γ. εντοπίζεται σε μόριο νουκλεϊκού οξέος με δύο ελεύθερα υδροξύλια
- δ. είναι ασυνεχές

Μονάδες 5

Α2. Ένα άτομο το οποίο πάσχει από οικογενή υπερχοληστερολαιμία προκύπτει από:

- α. δύο γονείς οι οποίοι είναι φορείς της ασθένειας
- β. δύο υγιείς γονείς
- γ. ένα ασθενή γονέα και έναν γονέα φορέα
- δ. δύο ασθενείς γονείς

Μονάδες 5

Α3. Το οπερόνιο της λακτόζης περιέχει:

- α. 3 μηνύματα έναρξης
- β. 3 γονίδια
- γ. 2 υποκινητές
- δ. 2 μηνύματα λήξης

Μονάδες 5

- A4.** Η αναλογία γονοτύπων στην F2 γενιά σε μια διασταύρωση διϋβριδισμού είναι:
- 1:1:2:2:4:2:2:1:1
 - 9:3:3:1
 - 6:3:3:2:1:1
 - τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 5

- A5.** Ένα πρόδρομο mRNA έχει 5 εσόνια. Κατά την ωρίμανσή του συνολικά:
- Θα καταναλωθούν 5 μόρια νερού
 - Θα παραχθούν 10 μόρια νερού
 - Θα καταναλωθούν 10 μόρια νερού
 - Θα παραχθούν 20 μόρια νερού

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β:

- B1.** Στον παρακάτω πίνακα στην αριστερή στήλη αναφέρονται τέσσερις οργανισμοί και στη δεξιά στήλη τα είδη των γενετικών υλικών που τους αντιστοιχούν. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό του οργανισμού και το γράμμα που αντιστοιχεί στο γενετικό του υλικό.

Μονάδες 7

Είδος οργανισμού		Γενετικό Υλικό	
1.	Απλοειδής Ευκαρυωτικός Οργανισμός	Α.	48 δίκλωνα γραμμικά και 400 δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA
2.	Πνευμονιόκοκκος	Β.	7 δίκλωνα γραμμικά και 67 δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA
3.	Ιός	Γ.	6 Δίκλωνα κυκλικά μόρια DNA
4.	Διπλοειδής Ευκαρυωτικός Οργανισμός	Δ.	Μονόκλωνο RNA

B2. Πόσα περίπου γονίδια διαθέτει το βακτήριο *E.coli*; Να αναφέρετε τρία γονίδια τα οποία μεταγράφονται συνεχώς και άλλα τρία γονίδια τα οποία μεταγράφονται μόνο όταν το κύτταρο αναπτύσσεται σε συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Μονάδες 6

B3. Ο χοίρος (*Sus scrofa*) έχει όμοιο τρόπο φυλοκαθορισμού με τον άνθρωπο και στον πυρήνα του γαμέτη του περιέχονται 19 ινίδια χρωματίνης τα οποία αντιστοιχούν σε $2,8 \cdot 10^9$ ζεύγη βάσεων. Να βρεθεί ο αριθμός μορίων DNA, ινιδίων χρωματίνης, χρωμοσωμάτων, χρωματίδων, αδελφών χρωματίδων και συνολικών ζευγών βάσεων στον πυρήνα κυττάρων του χοίρου:

α. που βρίσκονται στην G1 φάση του κύκλου ζωής (πριν το διπλασιασμό του DNA) του κυττάρου. (Μονάδες 4)

β. που βρίσκονται στην μετάφαση της μίτωσης. (Μονάδες 4)

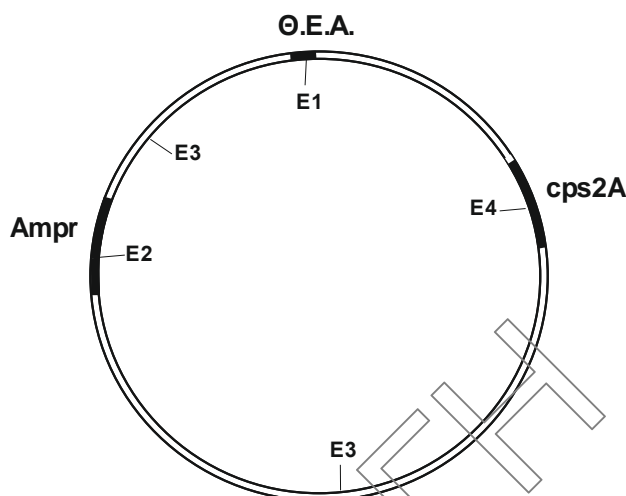
γ. τα θυγατρικά της 1ης μειωτικής διαίρεσης. (Μονάδες 4)

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Γ:

Στο πλασμίδιο της εικόνας 1 υπάρχει γονίδιο (*Amp^r*) που προκαλεί ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό αμικικιλίνη και ένα γονίδιο (*cps2A*) το οποίο συμμετέχει στον έλεγχο της βιοσύνθεσης κάψας στο βακτήριο πνευμονιόκοκκο (παλιά ονομασία *Diplococcus pneumoniae*, νέα ονομασία *Streptococcus pneumoniae*). Τα βακτήρια με κάψα σχηματίζουν λείες αποικίες ενώ τα βακτήρια χωρίς κάψα σχηματίζουν αδρές αποικίες. Τα σημεία E1, E2, E3, και E4 είναι τα σημεία που αναγνωρίζουν αντίστοιχα οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες *Bam*HI, *Eco*RI, *Hind*III και *Pst*I και κόβουν το πλασμίδιο. Στο πλασμίδιο θέλουμε να εισάγουμε συνεχές γονίδιο το οποίο φέρει υποκινητή που αναγνωρίζεται από τους μεταγραφικούς παράγοντες του πνευμονιοκόκκου και αλληλουχίες λήξης της μεταγραφής, ώστε αυτό να εκφραστεί στα μετασχηματισμένα βακτήρια. Ως βακτήρια ξενιστές θα χρησιμοποιήσουμε πνευμονιοκόκκους που τους λείπει το γονίδιο *cps2A* και είναι ευαίσθητα στην αμικικιλίνη.



Εικόνα 1

Γ1. Να εξηγήσετε ποια περιοριστική ενδονουκλεάση θα χρησιμοποιηθεί για τον ανασυνδυασμό.

Μονάδες 6

Γ2. Να εξηγήσετε πως θα ξεχωρίσουμε τα μετασχηματισμένα βακτήρια από τα μη μετασχηματισμένα.

Μονάδες 6

Γ3. Με ποιο τρόπο θα ξεχωρίσουμε τα βακτήρια με ανασυνδυασμένο πλασμίδιο από εκείνα με μη ανασυνδυασμένο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Στο πλασμίδιο της Εικόνας 1, κατά την αντιγραφή, ο εξωτερικός κλώνος DNA αντιγράφεται ασυνεχώς αριστερά της Θ.Ε.Α.

Γ4. Να βρείτε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων του πλασμιδίου και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Δ:

Δίδεται το παρακάτω τμήμα βακτηριακού DNA το οποίο περιλαμβάνει το τελευταίο τμήμα του υποκινητή ενός γονιδίου το οποίο ελέγχει την σύνθεση ενός ενζύμου το οποίο αποτελείται από μια πολυπεπτιδική αλυσίδα.

Αλυσίδα 1

..TAGTAATGATCATGACTGTTACGGTGTATCATGCACTGTATAATATCATTAG....

Αλυσίδα 2

..ATCATTACTAGTACTGACAATGCCACATAGTACGTGACATATTATAGTAATC....

Τελευταίο τμήμα Υποκινητή: $5' \dots \text{TATAATA} \dots 3'$
 $3' \dots \text{ATATTA} \dots 5'$

- Δ1.** Να σημειώστε τους προσανατολισμούς των αλυσίδων και να δικαιολογήσετε με βάση τον υποκινητή ποια αλυσίδα είναι η κωδική και ποια η μη κωδική.

Μονάδες 5

- Δ2.** Να γράψετε το mRNA που προκύπτει από το παραπάνω DNA.

Μονάδες 3

- Δ3.** Πόσα αμινοξέα του ενζύμου κωδικοποιεί το παραπάνω τμήμα; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Από τη διασταύρωση θηλυκών ποντικών με κίτρινο χρώμα τριχώματος και μέσου μεγέθους πόδια με αρσενικά με κίτρινο χρώμα και κανονικά πόδια γεννήθηκαν: 20 θηλυκά με μαύρο χρώμα και κανονικά πόδια, 22 θηλυκά με μαύρο χρώμα και μέσου μεγέθους πόδια, 42 θηλυκά με κίτρινο χρώμα και κανονικά πόδια, 39 θηλυκά με κίτρινο και μέσου μεγέθους πόδια, 22 αρσενικά με μαύρο τρίχωμα και κανονικά πόδια, 43 αρσενικά με κίτρινο τρίχωμα και κανονικά πόδια. Εάν ο φυλοκαθορισμός στα ποντίκια είναι παρόμοιος του ανθρώπου:

- Δ4.** Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας για κάθε ιδιότητα.

Μονάδες 8

- Δ5.** Να βρείτε το γονότυπο των διασταυρούμενων ατόμων.

Μονάδες 2

- Δ6.** Να δείξετε την διασταύρωση.

Μονάδες 3

Σημείωση: Δεν είναι απαραίτητη η αναγραφή των νόμων του Μέντελ.