



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

Ημερομηνία: Πέμπτη 2 Μαΐου 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. Στα θυγατρικά κύτταρα της 1ης μειωτικής διαίρεσης, των άωρων γεννητικών κυττάρων, ενός ατόμου με σύνδρομο Klinefelter θα υπάρχουν:

- α. 47 μόρια DNA
- β. 24 ή 25 χρωμοσώματα
- γ. 48 ή 46 μόρια DNA
- δ. 46 ινίδια χρωματίνης

Μονάδες 5

Α2. Τα πρόδρομα ερυθροκύτταρα στον μυελό των οστών, εκφράζουν τα γονίδια που κωδικοποιούν τις πολυπεπτιδικές αλυσίδες-πρωτεΐνες

- α. α, δ, β, ένζυμο δημιουργίας αντιγόνου A, ιστόνες
- β. HbA, αντιγόνο B, ADA, α1-αντιθρυσίνη
- γ. HbA2, αντισώματα, αντιαμορφοφιλικός παράγοντας IX
- δ. DNA πολυμεράση, HbF, αντιγόνο B, ινσουλίνη

Μονάδες 5



A3. Σε ένα υβριδικό μόριο DNA-RNA η εκατοστιαία αναλογία της A είναι 28% και της T 18%. Ποια είναι η εκατοστιαία αναλογία U στην αλυσίδα του RNA:

- α. 10%
- β. 18%
- γ. 20%
- δ. 30%

Μονάδες 5

A4. Το πρόβατο Tracy:

- α. ήταν το πρώτο διαγονιδιακό ζώο που παρήγαγε φαρμακευτική πρωτεΐνη.
- β. Είναι διπλά διαγονιδιακό ζώο.
- γ. Είναι ομόζυγο για το γονίδιο της ανθρωπίνης AAT.
- δ. στοιχίζει περίπου 1-2 εκατ. ευρώ.

Μονάδες 5

A5. Να γράψετε στο τετράδιο σας δίπλα από τον αριθμό κάθε πρότασης την λέξη Σωστό εάν πρόκειται για σωστή πρόταση ή την λέξη Λάθος εάν πρόκειται για λάθος πρόταση:

1. Τα αρσενικά διαγονιδιακά ζώα δεν μπορούν να φανούν χρήσιμα στην βιομηχανία Gene Pharming, επειδή δεν παράγουν γάλα.
2. Το πλασμίδιο Ti είναι ο καταλληλότερος φορέας κλωνοποίησης στην βιοτεχνολογία φυτών.
3. Η μελάσα παράγεται από ζαχαρότευτλα και αποτελεί θρεπτικό υλικό του *E.coli* στις βιομηχανικές ζυμώσεις.
4. Σε γυναίκα ομόζυγη για το γονίδιο που προκαλεί τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο και κόκκινο, τα φυλετικά της χρωμοσώματα έχουν την ίδια ακριβώς αλληλουχία βάσεων.
5. Οι αιμοσφαιρινοπάθειες που οφείλονται στη μη σωστή σύνθεση β αλυσίδων ελέγχονται από πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Β

B1. Αναφέρατε πέντε περιπτώσεις φυσιολογικών διαδικασιών, μέσα στα κύτταρα διαφόρων οργανισμών, κατά τις οποίες παρατηρείται ανάπτυξη δεσμών υδρογόνου μεταξύ αδενίνης και ουρακίλης;

Μονάδες 5

B2. Το φυσιολογικό βακτήριο *E.coli* έχει γονιδίωμα μήκους $4,5 \times 10^6$ ζεύγη βάσεων περίπου. Εάν γνωρίζετε ότι η βακτηριακή DNA πολυμεράση κινείται με ρυθμό 1500νουκλεοτιδια/sec. Ποιος θα είναι ο χρόνος που απαιτείται για να αντιγραφεί το βακτηριακό χρωμόσωμα; (7 μονάδες)

Γιατί η *E.coli* θεωρήθηκε καταλληλότερος οργανισμός για την μελέτη του μηχανισμού αντιγραφής του DNA; (4 μονάδες)

Μονάδες 11

B3. Ένα ανθρώπινο γονίδιο εκφράζεται τόσο στα μυϊκά κύτταρα (ως μία διαμεμβρανική πρωτεΐνη 200 αμινοξέων) όσο και στα καρδιακά κύτταρα (ως μία κυτταροπλασματική πρωτεΐνη 64 αμινοξέων). Πώς είναι δυνατό να εξηγηθεί αυτή η διαφορά;

Μονάδες 9**ΘΕΜΑ Γ**

Ένα ζευγάρι καθόλα φυσιολογικών ατόμων αποκτά δύο αγόρια, ένα με μερική αχρωματοψία και ένα με σύνδρομο Down το οποίο έπασχε και από μια ασθένεια των αιμοπεταλίων αλλά με φυσιολογική όραση. Εάν η ασθένεια των αιμοπεταλίων οφείλεται σε υπολειπόμενο γονίδιο το οποίο εδράζεται στο χρωμόσωμα 21:

Γ1. Να δικαιολογήσετε πως προέκυψε το αγόρι με το σύνδρομο Down, θεωρώντας ότι στον πατέρα δεν έχει προκύψει ανώμαλος γαμέτης.

Μονάδες 8

Γ2. Πως διαπιστώθηκε η εμφάνιση όλων των ασθενειών στα παιδιά του ζευγαριού;

Μονάδες 4

Ο Zheng Yi Tao, γενετιστής στο Πανεπιστήμιο της Σανγκάης, μετά από διασταυρώσεις δύο διϋβριδίων ενός σπάνιου φυτικού μοντέλου λαμβάνει τα παρακάτω φυτά:

61 φυτά με οδοντωτά φύλλα και μεγάλο ύψος, 32 φυτά με ακανόνιστα φύλλα και μεγάλο ύψος, 29 φυτά με ομαλά φύλλα και μεγάλο ύψος, 19 φυτά με οδοντωτά φύλλα και μικρό ύψος, 11 φυτά με ομαλά φύλλα και μικρό ύψος και 9 φυτά με ακανόνιστα φύλλα και μικρό ύψος.

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ 2019**
Β' ΦΑΣΗ**E_3.Βλ3Θ(ε)**

Γ3. Αν ήσασταν φοιτητές του ποια/ποιες εξηγήσεις θα προτεινάτε για τους πιθανούς τρόπους κληρονομησης αυτών των δύο χαρακτηριστικών;

Μονάδες 8

Γ4. Ποιοι οι γονότυποι και φαινότυποι των διϋβριδίων;

Μονάδες 2

Γ5. Να δείξετε τη διασταύρωση.

Μονάδες 3

Σημείωση: Να λάβετε υπόψη ότι, ισχύουν οι νόμοι του Mendel, δεν απαιτείται η διατύπωση τους και δεν πρόκειται για πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια.

ΘΕΜΑ Δ

Δίδεται η παρακάτω αλληλουχία νουκλεοτιδίων στον ένα από τους δύο κλώνους ενός συνεχούς γονιδίου:

5'...GAATTCCGGGAACSTATGATC...(254 βάσεις)...ACGTAGGTAACCAGAATTCAA...3'

Δ1. Εάν η αλυσίδα αυτή είναι η μη μεταγραφόμενη και περιέχει την πληροφορία για την σύνθεση μιας πρωτεΐνης, να βρεθεί ο αριθμός των αμινοξέων της πρωτεΐνης. (μονάδες 4) Πόσα tRNA συνδέθηκαν στη δεύτερη θέση σύνδεσης του ριβοσώματος κατά την επιμήκυνση (μονάδες 2);

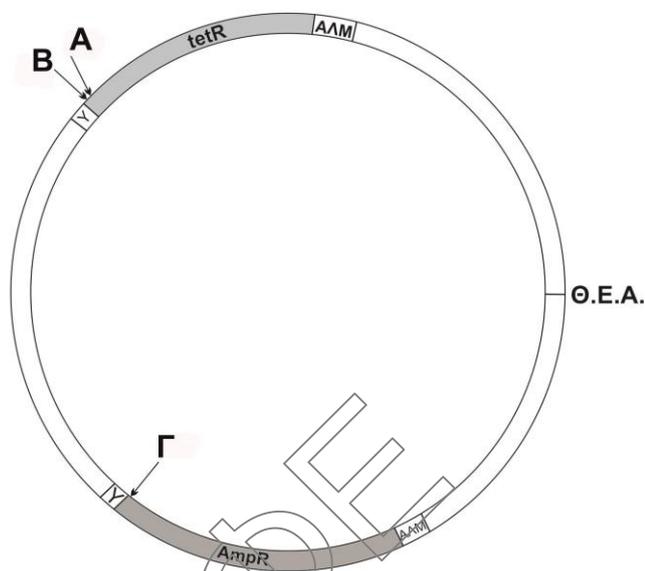
Μονάδες 6

Δίδεται ο πλασμιδιακός φορέας κλωνοποίησης (Εικόνα 1), ο οποίος θέλουμε να ανασυνδυαστεί με το παραπάνω γονίδιο (το οποίο δεν φέρει αλληλουχίες που αναγνωρίζονται από περιοριστικές ενδονουκλεάσες στην περιοχή των 254 νουκλεοτιδίων), όπου AmpR γονίδιο που προκαλεί ανθεκτικότητα στην αμπικιλίνη, tetR γονίδιο που προκαλεί ανθεκτικότητα στην τετρακυκλίνη, Υ: υποκινητής, Θ.Ε.Α. : Θέση Έναρξης Αντιγραφής, ΑΛΜ: Αλληλουχίες Λήξης Μεταγραφής, τα γράμματα Α, Β και Γ τα σημεία αναγνώρισης των αντιστοίχων περιοριστικών ενδονουκλεασών E1, E2 και E3, οι αλληλουχίες των οποίων δίδονται παρακάτω και με κάθετες γραμμές σημειώνεται η θέση στην οποία κόβουν.

E1: 5' T/AATTA 3'
3' A TTAAT 5'

E2: 5' CAATT/G 3'
3' G/TTAAC 5'

E3: 5' G CCTT/C 3'
3' C/GGAAG 5'



Εικόνα 1

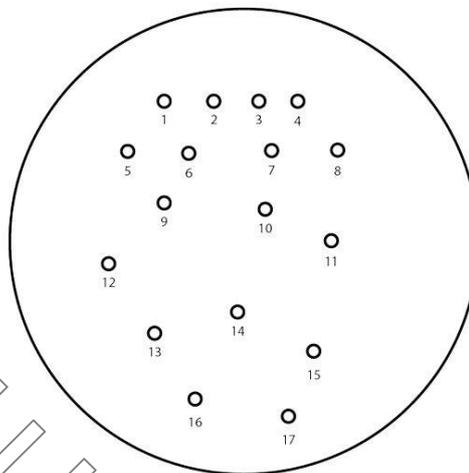
Για τον μετασχηματισμό χρησιμοποιήθηκαν βακτήρια *E.coli* ως ξενιστές ευαίσθητα στην τετρακυκλίνη και αμικιλίνη. Μετά το μετασχηματισμό των ξενιστών και τις διαδικασίες εντοπισμού των κλώνων που μετασχηματίστηκαν, ακολούθησε ο εντοπισμός των επιθυμητών κλώνων που θα χρησιμοποιηθούν για τη βιομηχανική παραγωγή του επιθυμητού βιοτεχνολογικού προϊόντος.

Δ2. Να δικαιολογήσετε:

- α.** Ποια ή ποιες περιοριστικές ενδονουκλεάσες θα χρησιμοποιηθούν για τον ανασυνδυασμό του φορέα κλωνοποίησης. (Μονάδες 3)
- β.** Ποια θα είναι η μήκος έξι ζευγών βάσεων αλληλουχία που θα προκύψει εκατέρωθεν του ζητούμενου γονιδίου στο φορέα κλωνοποίησης μετά τη δράση της DNA δεσμάσης; (Μονάδες 3)
- γ.** Πως θα διαχωριστούν τα μετασχηματισμένα βακτήρια από τα μη μετασχηματισμένα και ποιο από τα περιοριστικά ένζυμα E1, E2 και E3 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να απομονωθεί το ζητούμενο γονίδιο από τον ανασυνδυασμένο φορέα κλωνοποίησης; (Μονάδες 3)

Μονάδες 9

Δίνεται στην Εικόνα 2 η στερεή καλλιέργεια των ξενιστών και στους πίνακες 1 και 2 τα αποτελέσματα των δύο τεχνικών εντοπισμού της επιθυμητής αποικίας. Στον πίνακα 1 δίδονται τα αποτελέσματα με τη χρήση ειδικού για το γονίδιο ιχνηθετημένου ανιχνευτή και στον πίνακα 2 τα αποτελέσματα με τη χρήση ειδικών για την πρωτεΐνη ιχνηθετημένων αντισωμάτων.



Εικόνα 2

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΑΠΟΙΚΙΑ		ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ	
1	9	-	+
2	10	-	+
3	11	-	-
4	12	+	-
5	13	-	+
6	14	+	-
7	15	-	-
8	16	-	+
	17		-

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΑΠΟΙΚΙΑ		ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ	
1	9	-	+
2	10	-	+
3	11	-	-
4	12	+	-
5	13	-	-
6	14	-	-
7	15	-	-
8	16	-	-
	17		-

Δ3. Ποια ή ποιες αποικίες της Εικόνας 2 θα απομονώσετε, προκειμένου να παραχθεί σε βιομηχανική κλίμακα η πρωτεΐνη που κωδικοποιεί το παραπάνω γονίδιο; (μονάδες 1). Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 5

Δ4. Ποια συστατικά θα πρέπει να περιέχει το θρεπτικό υλικό της στερεής καλλιέργειας, που σας δίνεται στο Εικόνα 2; (μονάδες 3) Ποιες άλλες συνθήκες επικρατούσαν κατά την ανάπτυξη των αποικιών της Εικόνας 2 στον κλίβανο; (μονάδες 2)

Μονάδες 5