ΣΠΟΥΔΗ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 6/4/2024

Να απαντήσετε σε όλα τα θέματα με βάση τις οδηγίες σε κάθε θέμα.
Σας ευχόμαστε επιτυχία!

ΘΕΜΑ Α

Να αντιγράψετε 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. Ο αριθμός των θέσεων έναρξης της αντιγραφής μπορεί να είναι ίσος με τον αριθμό τον μορίων DNA που αντιγράφονται όταν πρόκειται για:

α. μόρια DNA μιτοχονδρίων ανώτερων ευκαρυωτικών
β. μόρια DNA ορισμένων φάγων
γ. κύρια μόρια DNA βακτηρίων ή/και πλασμίδια
δ. ισχύουν όλα τα παραπάνω

Α2. Κατά την μετάφραση ενός mRNA, μετά την αποχώρηση του 4ου tRNA, στη δεύτερη θέση εισδοχής του ριβοσώματος:

α. θα συνδεθεί το 5ο tRNA ή δεν θα συνδεθεί κάποιο tRNA
β. θα συνδεθεί το 6ο tRNA ή δεν θα συνδεθεί κάποιο tRNA
γ. θα συνδεθεί το 7ο tRNA ή δεν θα συνδεθεί κάποιο tRNA
δ. θα βρίσκεται ένα tRNA συνδεδεμένο με ένα εξαπεπτίδιο.

Α3. Στο DNA φυσιολογικού σωματικού κυττάρου ατόμου με Αχονδροπλασία (Α: παθολογικό αλληλόμορφο, α: φυσιολογικό αλληλόμορφο) υπάρχουν:

α. 1, 2 ή 4 αλληλόμορφα γονίδια α
β. 1 ή 2 αλληλόμορφα γονίδια Α
γ. 2 ή 4 αλληλόμορφα γονίδια Α
δ. 1, 2 ή 4 αλληλόμορφα γονίδια Α

Α4. Αγνοώντας τους επιχιασμούς, ένα άωρο γεννητικό κύτταρο με 64 πιθανά διαφορετικά είδη γαμετών, θα παρουσιάζει:

α. 24 χρωμοσώματα στον καρυότυπό του
β. 64 αδελφές χρωματίδες στον καρυότυπό του
γ. 16 χρωμοσώματα στους γαμέτες του
δ. 48 βραχίονες στον καρυότυπό του.

Α5. Στο πακετάρισμα του DNA συμμετέχουν και πρωτεΐνες οι οποίες δεν είναι ιστόνες και μπορούν να εντοπιστούν:

α. στον πυρήνα των ευκαρυωτικών κυττάρων

β. στα προκαρυωτικά κύτταρα

γ. ισχύουν τα α και β

δ. δεν ισχύει τίποτα από τα παραπάνω

Μονάδες 25

Θέμα Β

Β1.

α) Ένα σημαντικό στοιχείο που βοήθησε στην επιτυχία των πειραμάτων του Mendel ήταν το ότι επέλεξε με προσοχή το φυτό (μοσχομπίζελο) που χρησιμοποίησε. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα που έχει το Pisum sativum; (μονάδες 5)

β) Να εξηγήσετε πως η γενετική ποικιλομορφία που χαρακτηρίζει τους αμφιγονικά αναπαραγόμενους οργανισμούς οδηγεί στην εξέλιξη; (μονάδες 3)

Μονάδες 8

Β2. Παρουσιάστε τα βήματα παραγωγής μίας c DNA βιβλιοθήκης για την παραγωγή της ανθρώπινης α1-αντιθρυψίνης. Δίνεται πως η α1-αντιθρυψίνη για να γίνει λειτουργική απαιτείται προσθήκη σακχαρικών άκρων (γλυκοζιλίωση) μετά την πρωτεινοσύνθεσή της.

Μονάδες 12

Β3. Ο Μάριος και η Αντωνία έχουν τρία παιδιά. Το ένα είναι υιοθετημένο, το δεύτερο από προηγούμενο γάμο της Αντωνίας και το τρίτο είναι βιολογικό παιδί της οικογένειας. Η Αντωνία είναι ομάδα αίματος Ο, ο Μάριος ΑΒ και τα τρία παιδιά ΑΒ, Ο και Β. Να προσδιορίσετε ποιο παιδί έχει υιοθετηθεί και ποιο είναι το βιολογικό παιδί των γονέων της εκφώνησης. Να μην διατυπωθεί ο 1ος νόμος του Μέντελ.

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Δίνεται η φυσιολογική αλληλουχία (Φ) του τμήματος μίας ανθρώπινης πρωτεΐνης καθώς και οι αντίστοιχες αλληλουχίες (1, 2, 3) που προκύπτουν από τρεις διαφορετικές μεταλλάξεις.

Φυσιολογική : **H_2N... met - ile - pro - arg - val - ser ...COOH**

1η Μεταλλαγμένη: **H_2N... met - tyr - pro - glu - gly - gln ...COOH**

2η Μεταλλαγμένη: **H_2N... met - ile - arg - gly - ser - ala ...COOH**

3η Μεταλλαγμένη: **H_2N... met - ser - arg - gly - val - ser ...COOH**

α) Να εξηγήσετε τις μεταλλάξεις που ευθύνονται για τις μεταλλαγμένες πρωτεΐνες 1, 2, 3 (μονάδες 6). Γενετικός κώδικας στο τέλος του διαγωνίσματος.

β) Να γράψετε την περιοχή της κωδικής αλυσίδας του γονιδίου που κωδικοποιεί για το τμήμα της φυσιολογικής πρωτεΐνης (μονάδες 2).

Μονάδες 8

Γ2. Πραγματοποιείται μεγάλος αριθμός διασταυρώσεων ενός αρσενικού πουλιού με κίτρινο χρώμα φτερώματος και ενός θηλυκού πουλιού με κόκκινο χρώμα φτερώματος. Τα δύο πουλιά είναι επίσης ετερόζυγα για την δυνατότητα σύνθεσης ενός νευροπεπτιδίου το οποίο υπάρχει σε δύο διαφορετικές μορφές (έστω 1 και 2) και το συνθέτουν κανονικά (το θηλυκό το πεπτίδιο 2 και το αρσενικό το 1). Τα αποτελέσματα της F1 γενιάς είναι τα εξής:

22 Θηλυκά με κόκκινο φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 1
10 Αρσενικά με κόκκινο φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 2
11 Θηλυκά με πορτοκαλί φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 2
21 Αρσενικά με πορτοκαλί φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 1
9 Θηλυκά με κόκκινο φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 2
19 Αρσενικά με κόκκινο φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 1
20 Θηλυκά με πορτοκαλί φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 1
10 Αρσενικά με πορτοκαλί φτέρωμα και συνθέτουν το πεπτίδιο 2

Δίνεται ότι: • Οι δύο χαρακτήρες είναι μονογονιδιακοί και κληρονομούνται ανεξάρτητα.
• Ο φυλοκαθορισμός στο συγκεκριμένο είδος πουλιών είναι ίδιος με αυτόν του ανθρώπου.
• Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.
α) Να εξηγήσετε πως κληρονομείται το χρώμα φτερώματος (μονάδες 2) και να γράψετε τον γονότυπο κάθε γονέα (μονάδες 2) .
β) Να εξηγήσετε πως κληρονομείται η δυνατότητα σύνθεσης του νευροπεπτιδίου (μονάδες 2) και να γράψετε τον γονότυπο κάθε γονέα (μονάδες 2).

Μονάδες 8

Γ3. Δίνεται το παρακάτω mRNA ενός ιού καθώς και τα κωδικόνια έναρξης και λήξης:

CGAAUCAGUCGUGCACUUCGGUACGUGG

Να γράψετε την αλληλουχία 5 νουκλεοτιδίων του rRNA που θα αναγνωρίζει το συγκεκριμένο mRNA. (Μονάδα 1) και να εξηγήσετε αν το συγκεκριμένο mRNA θα μπορούσε να προέρχεται από τον βακτηριοφάγο λ. (Μονάδες 3)

Μονάδες 4

Γ4. Ονομαστικά αναφέρετε τρεις (3) ασθένειες που παρουσιάζουν ετερογένεια. (Μονάδες 3). Τι σημαίνει γενετικά πως οι ασθένειες αυτές παρουσιάζουν ετερογένεια; (μονάδες 2)

Μονάδες 5

Θέμα Δ

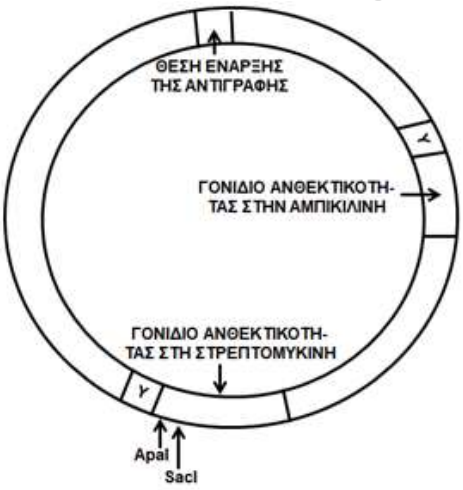
Το παρακάτω γονίδιο κωδικοποιεί μια πρωτεΐνη που είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική λειτουργία των μιτοχονδρίων του ανθρώπου:

GAGCTCGGGCCCATGAAATTTCGAGCGTAAGAGCTCGGGCCCA
CTCGAGCCCGGGTACTTTAAAGCTCGCATTCTCGAGCCCGGGT

Δ1. Να βρείτε την κωδική αλυσίδα του γονιδίου. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

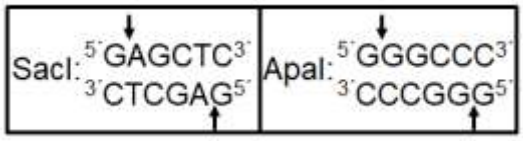
Το γονίδιο της άσκησης κλωνοποιήθηκε σε βακτήριο Escherichia coli με σκοπό να παραχθεί η πρωτεΐνη που κωδικοποιεί. Ως φορέας κλωνοποίησης χρησιμοποιήθηκε το παρακάτω πλασμίδιο, το οποίο περιλαμβάνει δύο γονίδια ανθεκτικότητας στα αντιβιοτικά αμπικιλίνη και στρεπτομυκίνη. Στο σχήμα φαίνεται το πλασμίδιο και οι θέσεις που αναγνωρίζουν πάνω σ' αυτό οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες ApaI και SacI. Με Υ συμβολίζονται οι υποκινητές των δύο γονιδίων.



Το τμήμα του παραπάνω πλασμιδίου που περιλαμβάνει το γονίδιο ανθεκτικότητας στη στρεπτομυκίνη μαζί με τον υποκινητή του έχει την παρακάτω αλληλουχία βάσεων:

5΄-GGTTA**TATAA**CGAGGGCCCATGCACCGAGCTCCATGAGCCA-3΄
3΄-CCAAT**ATATT**GCTCCCGGGTACGTGGCTCGAGGTACTCGGT-5΄

Με έντονα γράμματα παριστάνεται η αλληλουχία του υποκινητή του γονιδίου της στρεπτομυκίνης. Δίνονται επίσης οι αλληλουχίες που αναγνωρίζουν οι περιοριστικές ενδονουκλεάσες SacI και ApaI:



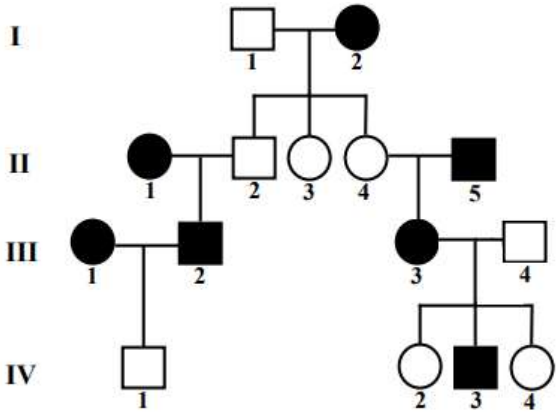
Δ2. Να εξηγήσετε ποια περιοριστική ενδονουκλεάση θα χρησιμοποιήσετε για την ενσωμάτωση του γονιδίου της άσκησης στο πλασμίδιο αυτό.

Μονάδες 10

Δ3. Πόσες φορές υπάρχει η αλληλουχία που αναγνωρίζει η SacI και πόσες φορές υπάρχει η αλληλουχία που αναγνωρίζει η ApaI στο ανασυνδυασμένο πλασμίδιο που δημιουργήθηκε;

Μονάδες 2

Δ4. Δίνεται το παρακάτω γενεαλογικό δένδρο που απεικονίζει τον τρόπο κληρονόμησης μίας μονογονιδιακής ασθένειας.



α) Η ασθένεια κληρονομείται ως επικρατής ή υπολειπόμενος χαρακτήρας (μονάδες 2);
Για να εξακριβώσουμε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας απομονώνουμε τα τμήματα DNA (μήκους 10.000 ζευγών βάσεων) που περιλαμβάνουν τα αλληλόμορφα γονίδια που ελέγχουν την ασθένεια από τα άτομα: II1, II5, III1, III2, III4. Στα τμήματα αυτά επιδρούμε με την EcoRI, η οποία κόβει μία φορά το ένα μόνο αλληλόμορφο. Τα αποτελέσματα που παίρνουμε φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

	Άτομα				
	II1	**II5**	**III1**	**III2**	**III4**
Μήκη τμημάτων	8.000 ζ.β. 2.000 ζ.β.	8.000 ζ.β. 2.000ζ.β.	10.000 ζ.β. 8.000 ζ.β. 2.000ζ.β.	8.000 ζ.β. 2.000 ζ.β.	10.000 ζ.β.

β) Η EcoRI κόβει το φυσιολογικό ή το παθολογικό αλληλόμορφο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3). Η ασθένεια κληρονομείται με αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο τρόπο; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 5).
(Να μην ληφθεί υπόψιν η περίπτωση κάποιας μετάλλαξης.

Μονάδες 10

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

Πρώτο γράμμα	Δεύτερο γράμμα: U	Δεύτερο γράμμα: C	Δεύτερο γράμμα: A	Δεύτερο γράμμα: G	Τρίτο γράμμα
U	UUU Φαινυλαλανίνη (phe) UUC Φαινυλαλανίνη (phe) UUA Λευκίνη (leu) UUG Λευκίνη (leu)	UCU Σερίνη (ser) UCC Σερίνη (ser) UCA Σερίνη (ser) UCG Σερίνη (ser)	UAU Τυροσίνη (tyr) UAC Τυροσίνη (tyr) UAA λήξη UAG λήξη	UGU κυστεΐνη (cys) UGC κυστεΐνη (cys) UGA λήξη UGG Τρυπτοφάνη(trp)	U C A G
C	CUU Λευκίνη (leu) CUC Λευκίνη (leu) CUA Λευκίνη (leu) CUG Λευκίνη (leu)	CCU Προλίνη (pro) CCC Προλίνη (pro) CCA Προλίνη (pro) CCG Προλίνη (pro)	CAU Ιστιδίνη (his) CAC Ιστιδίνη (his) CAA Γλουταμίνη (gln) CAG Γλουταμίνη (gln)	CGU Αργινίνη (arg) CGC Αργινίνη (arg) CGA Αργινίνη (arg) CGG Αργινίνη (arg)	U C A G
A	AUU Ισολευκίνη (ile) AUC Ισολευκίνη (ile) AUA Ισολευκίνη (ile) AUG Μεθειονίνη (met) έναρξη	ACU Θρεονίνη (thr) ACC Θρεονίνη (thr) ACA Θρεονίνη (thr) ACG Θρεονίνη (thr)	AAU Ασπαραγίνη (asn) AAC Ασπαραγίνη (asn) AAA Λυσίνη (lys) AAG Λυσίνη (lys)	AGU Σερίνη (ser) AGC Σερίνη (ser) AGA Αργινίνη (arg) AGG Αργινίνη (arg)	U C A G
G	GUU βαλίνη (val) GUC βαλίνη (val) GUA βαλίνη (val) GUG βαλίνη (val)	GCU Αλανίνη (ala) GCC Αλανίνη (ala) GCA Αλανίνη (ala) GCG Αλανίνη (ala)	GAU Ασπαρτικό οξύ (asp) GAC Ασπαρτικό οξύ (asp) GAA γλουταμινικό οξύ (glu) GAG γλουταμινικό οξύ (glu)	GGU Γλυκίνη (gly) GGC Γλυκίνη (gly) GGA Γλυκίνη (gly) GGG Γλυκίνη (gly)	U C A G