ΣΠΟΥΔΗ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/4/2024

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. Η αναλογία γονοτύπων στην F2 γενιά σε μια διασταύρωση τριϋβριδισμού είναι:
α. 1:1:4:2:4:2:4:1:1
β. 9:3:3:1
γ. 27:9:3:9:3:9:3:1
δ. τίποτα από τα παραπάνω

Α2. Ένα πρόδρομο mRNA έχει 5 εσώνια. Κατά την ωρίμανσή του συνολικά:
α. Θα καταναλωθούν 5 μόρια νερού
β. Θα παραχθούν 10 μόρια νερού
γ. Θα καταναλωθούν 10 μόρια νερού
δ. Θα παραχθούν 20 μόρια νερού

Α3. Στο οπερόνιο της λακτόζης το mRNA των δομικών γονιδίων διαθέτει:
α. 3 κωδικόνια έναρξης
β. 1 κωδικόνιο έναρξης
γ. 1 υποκινητή
δ. 2 αμετάφραστες περιοχές

Α4. Τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού διαφέρουν μεταξύ τους ως προς:
α. τους υποκινητές που περιέχουν.
β. τους μεταγραφικούς παράγοντες που περιέχουν.
γ. τα γονίδια που περιέχουν.
δ. τα είδη των RNA πολυμερασών που περιέχουν.

Α5. Κατά τη δημιουργία ανασυνδυασμένου πλασμιδίου με τη βοήθεια της περιοριστικής ενδονουκλεάσης EcoRI, η DNA δεσμάση, όταν ενώνει τμήμα του DNA του δότη στο πλασμίδιο, καταλύει τη δημιουργία:
α. δύο φωσφοδιεστερικών δεσμών και οκτώ δεσμών υδρογόνου.

β. τεσσάρων φωσφοδιεστερικών δεσμών και οκτώ δεσμών υδρογόνου.
γ. οκτώ φωσφοδιεστερικών δεσμών και τριάντα δύο δεσμών υδρογόνου.
δ. τεσσάρων φωσφοδιεστερικών δεσμών και δεκαέξι δεσμών υδρογόνου.

Μονάδες 25

Θέμα Β

Β1.

Να συμπληρώσετε τους όρους που αποδίδουν το μόριο/διαδικασία:

Εισαγωγή ανασυνδυασμένου πλασμιδίου σε βακτήριο	
RNA που δεν συμμετέχει στη μετάφραση	
Διάλυμα για κατασκευή καρυότυπου, ώστε να καταστραφεί η κυτταρική μεμβράνη	
Το είδος του βακτηρίου από το οποίο απομονώθηκε η EcoRI	
Σήμανση χημικών μακρομορίων με ραδιενεργά ισότοπα	
Φαρμακευτική πρωτεΐνη για θεραπεία νόσου που αφορά την πήξη του αίματος	
Σύγκριση γενετικών αλληλουχίων απολιθωμάτων ή νεότερων ειδών	
Εκλυόμενη ενέργεια μίας ενζυμικά καταλυόμενης αντίδρασης	

Μονάδες 8

Β2. . Να εξηγήσετε γιατί δεν είναι αρκετός μόνο ένας μεταγραφικός παράγοντας για την έκφραση του γονιδίου της καζείνης του γάλακτος του προβάτου στους μαστικούς αδένες του.

Μονάδες 4

Β3. Στο ανθρώπινο είδος, ποιος είναι ο μέγιστος και ποιος ο ελάχιστος αριθμός χρωμοσωμάτων που μπορεί να έχει κληρονομήσει ένα φυσιολογικό αρσενικό άτομο από:
i. τη μητέρα του
ii. τον πατέρα του
iii. τη μητέρα της μητέρας του
iv. τον πατέρα της μητέρας του
v. τη μητέρα του πατέρα του
vi. τον πατέρα του πατέρα του
Να μην λάβετε υπ' όψιν την περίπτωση μετάλλαξης και να αιτιολογήσετε συνοπτικά την απάντησή σας για κάθε απάντηση.

Μονάδες 6

Β4. Δώστε πέντε παραδείγματα για τα οποία παρατηρείται «αποφυγή» της έκφρασης των γονιδιακών μεταλλάξεων στους ευκαρυωτικούς/πολυκύτταρους οργανισμούς. Εξηγήστε γιατί στους προκαρυωτικούς είναι πιο εύκολο το να εκφραστεί μία γονιδιακή μετάλλαξη.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Πόσοι φωσφοδιεστερικοί δεσμοί παρατηρούνται, για τη διατήρηση των αλυσίδων DNA, σε ένα τυπικό πυρήνα ευκαρυωτικού κυττάρου;

Μονάδες 3

Γ2. Γίνεται μελέτη δύο ανεξάρτητων χαρακτήρων. Από διασταύρωση δύο πουλιών ενός είδους που παρουσιάζει ίδιο φυλοκαθορισμό με τον άνθρωπο λαμβάνουμε τους παρακάτω απόγονους:

41 Γκρι – Μεσαίου μεγέθους
23 Γκρι – Μεγάλου μεγέθους
20 Μαύρα - Μεσαίου μεγέθους
12 Μαύρα - Μεγάλου μεγέθους

Εξηγήστε τον τρόπο μεταβίβασης κάθε χαρακτήρα αν γνωρίζεται πως κανένας από τους δύο δεν οφείλεται σε πολλαπλά αλληλόμορφα και πως οι γονείς ήταν ετερόζυγοι για τα δύο χαρακτηριστικά.

Μονάδες 4

Γ3. Ποια είναι η πιθανότητα γέννησης απογόνου με τον ίδιο γονότυπο με καθένα από τους γονείς του ερωτήματος Γ2;

Μονάδες 6

Γ4. Σε μία κλειστή καλλιέργεια του βακτηρίου E. coli, υπάρχουν στο θρεπτικό υλικό δύο διαφορετικές πηγές άνθρακα: η γλυκόζη και η μελάσα.

α. Να σχεδιάσετε σε κοινό διάγραμμα την καμπύλη αύξησης του πληθυσμού σε συνάρτηση με το χρόνο. (ορίστε αναλόγως τους άξονες)

β. Να σχεδιάσετε την καμπύλη μεταβολής του ρυθμού ανάπτυξης του μικροοργανισμού σε συνάρτηση με την θερμοκρασία. Υποθέτουμε ότι ο συγκεκριμένος μικροοργανισμός δεν διασπά ταυτόχρονα τις δύο πηγές άνθρακα.

Μονάδες 6

Γ5. Δίνονται οι φυσιολογικές αλληλουχίες (Φ1) και (Φ2) δύο ανθρώπινων πρωτεϊνών καθώς και οι αντίστοιχες αλληλουχίες (1, 2) που προκύπτουν από δύο διαφορετικές μεταλλάξεις.

Φυσιολογική 1 : H_2N...met - arg - ser - ser – ser - trp - pro ...COOH
1η Μεταλλαγμένη: H_2N...met - arg - arg - arg – arg - trp - pro...COOH
Φυσιολογική 2 : H_2N... met - asp - his- ile - lys - pro - his - his ...COOH
2η Μεταλλαγμένη: H_2N...met - asp - his- gly - phe - asn - his - his...COOH

Προσδιορίστε το είδος της μετάλλαξης κάθε μίας δεδομένου πως έχει γίνει μία μόνο αλλαγή σε κάθε γονίδιο από τις φυσιολογικές αλληλουχίες (Φ1) και (Φ2).Χρησιμοποιείτε τα κωδικόνια:

UCU	Serine	**AUU**	Isoleucine	**UUU**	Phenylalanine
AGA	Arginine	**AAA**	Lysine	**AAU**	Asparagine
CCC	Proline	**GGG**	Glycine		

Μονάδες 6

Θέμα Δ

Δ1. Μια ανωμαλία του γονιδίου που ελέγχει τη σύνθεση του ενζύμου απαμινάση της αδενοσίνης (ADA) προκαλεί μια ασθένεια του ανοσοποιητικού συστήματος. Απομονώθηκε το ώριμο mRNA του ενζύμου ADA από υγιές άτομο και από άτομο που ασθενεί. Τμήματα στο μέσον περίπου των παραπάνω mRNA είναι:

Υγιές άτομο:

5'.....GGACUACAUCGAAUUUUGGGGGCGCACGUCG.....3'

Άτομο που ασθενεί:

5'..... GGACUACAUCGAAUUUUAGGGGCGCACGUCG.....3'

Με βάση τα παραπάνω mRNA να βρείτε ποια αλλαγή έχει γίνει στο αντίστοιχο γονίδιο και με βάση τον γενετικό κώδικα ποιο είναι το πιο πιθανό αποτέλεσμα στην έκφρασή του;

Μονάδες 10

Δ2 Η αιμοχρωμάτωση είναι μονογονιδιακή γενετική ασθένεια που εμφανίζεται κατά την τρίτη έως την πέμπτη δεκαετία της ζωής του ανθρώπου και χαρακτηρίζεται από αυξημένη εντερική απορρόφηση σιδήρου και υπερφόρτωση πολλών ζωτικών οργάνων με σίδηρο. Ο Νίκος είναι ένας άνδρας 30 ετών, για τον οποίο διαγνώστηκε ότι πάσχει από αιμοχρωμάτωση. Ο Νίκος περιέγραψε στους θεράποντες ιατρούς του το ακόλουθο ιστορικό: «Οι γονείς μου είναι υγιείς ως προς αυτή τη νόσο, αλλά ο δίδυμος αδελφός της μητέρας μου πάσχει από αιμοχρωμάτωση, παρότι οι γονείς της μητέρας μου, όπως και η μικρότερη της αδελφή, είναι υγιείς. Ο παππούς μου από τον πατέρα μου είναι επίσης υγιής, όμως η γιαγιά μου υποφέρει επί σειρά ετών από τα συμπτώματα της πάθησης.»

Στηριζόμενοι στις πληροφορίες από το ιστορικό του Νίκου:

i. Να απεικονίσετε σε γενεαλογικό δένδρο τα πάσχοντα και υγιή άτομα της οικογένειάς του,

ii. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας της αιμοχρωμάτωσης,

iii. Να γράψετε με τους κατάλληλους συμβολισμούς τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων που αναφέρονται,

iv. Να προσδιορίσετε την πιθανότητα να είναι φορέας η μικρή αδελφή της μητέρας του.

Μονάδες 8

Δ3. Τι είναι η γενετική καθοδήγηση; Ποιες ομάδες ανθρώπων είναι απαραίτητο να απευθυνθούν σε ειδικούς πριν προχωρήσουν σε απόκτηση απογόνων;

Μονάδες 7

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

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

ΣΠΟΥΔΗ