ΣΠΟΥΔΗ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 20/4/2024

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 συνολικός αριθμός των γονιδίων σε ένα πρόδρομο ερυθροκύτταρο που ελέγχουν τη σύνθεση της αιμοσφαιρίνης HbA κατά την αρχή της μεσόφασης είναι:
α. 2
β. 4
γ. 6
δ. 3

Α2. Από γονείς φορείς της κυστικής ίνωσης και της δρεπανοκυτταρικής αναιμίας η πιθανότητα να γεννηθεί παιδί με αμφότερες τις ασθένειες είναι:
α. 1/16
β. 1/2
γ. 1/4
δ. 1/8

Α3. Για την κατασκευή cDNA βιβλιοθήκης δεν χρησιμοποιείται το ένζυμο:
α. αντίστροφη μεταγραφάση.
β. DNA ελικάση.
γ. περιοριστική ενδονουκλεάση.
δ. DNA πολυμεράση.

Α4. Από τη ζύμωση μικροοργανισμών του είδους Α παράγονται χρήσιμα προϊόντα κυρίως κατά τη στατική φάση, ενώ του είδους Β κατά την εκθετική φάση. Για την παραλαβή των προϊόντων τους επιλέγονται οι τύποι ζύμωσης:
α. κλειστή και συνεχής καλλιέργεια αντίστοιχα
β. συνεχής και κλειστή καλλιέργεια αντίστοιχα
γ. κλειστή καλλιέργεια σε κάθε περίπτωση
δ. συνεχής καλλιέργεια σε κάθε περίπτωση

Α5. Στις φαρμακευτικές πρωτεΐνες ανήκουν…
α. η ινσουλίνη και τα αντιβιοτικά
β. οι ιντερφερόνες και η α1- αντιθρυψίνη
γ. η αυξητική ορμόνη και τα υβριδώματα
δ. τα εμβόλια και ο παράγοντας ΙΧ

Μονάδες 25

Θέμα Β

Β1.

Σε ένα μαιευτήριο γεννήθηκαν την ίδια ημέρα τέσσερα (4) νεογνά με ιδιαίτερα συμπτώματα. Οι νεογνολόγοι ζήτησαν εξέταση καρυότυπου και άλλες ειδικές εξετάσεις, για να ταυτοποιήσουν τα γενετικά αίτια αυτών των συμπτωμάτων. Να σημειώσετε στα κενά α-δ, τη νόσο την οποία εμφανίζει το κάθε νεογνό.

ΝΕΟΓΝΟ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΝΟΣΟΣ
Νεογνό **Α** →	Βιώσιμο Θήλυ, καρυότυπος 45 χρωμοσωμάτων →	**α.**
Νεογνό **Β** →	Βιώσιμο Άρρεν, καρυότυπος 47 χρωμοσωμάτων, με τρισωμία φυλετικών χρωμοσωμάτων →	**β.**
Νεογνό **Γ** →	Βιώσιμο Θήλυ, καρυότυπος 46 χρωμοσωμάτων, δομική έλλειψη στο 5ο χρωμόσωμα, στο μικρό βραχίονα →	**γ.**
Νεογνό **Δ** →	Βιώσιμο Άρρεν, καρυότυπος 46 χρωμοσωμάτων με εμφανή έλλειψη ενός γονίδιου στον καρυότυπο, που οδηγεί σε προδιάθεση για καρκίνο →	**δ.**

Μονάδες 8

Β2. Ομάδα ερευνητών μελετά σε μια οικογένεια τον τρόπο κληρονόμησης μιας ασθένειας, που οφείλεται σε μιτοχονδριακής λειτουργία και έχει αποκλείσει την περίπτωση η ασθένεια να κληρονομείται με αυτοσωμικό τύπο. Μητέρα που πάσχει από την ασθένεια αποκτά απογόνους με έναν άνδρα που δεν πάσχει από την ασθένεια. Να δείξετε την αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία των απογόνων του ζεύγους (μονάδες 4). Να μη διατυπωθούν οι νόμοι του Μέντελ.

Μονάδες 4

Β3. Με ποιον από τους παρακάτω τρόπους θα μπορούσε να προκύψει ένα θηλαστικό το οποίο να παράγει τον πηκτικό παράγοντα ΙΧ στο γάλα του: α. Με τη μέθοδο της επιλογής και των διασταυρώσεων, β. Με μεθόδους Γενετικής Μηχανικής. Επιλέξτε την σωστή μέθοδο και αναφέρατε τα βήματα που απαιτούνται για την παραγωγή του πηκτικού παράγοντα ΙΧ.

Μονάδες 7

Β4. Να εξηγήσετε τι είναι η κυτταρική διαφοροποίηση; Δώστε πέντε παραδείγματα κυττάρων που προέρχονται από την διαφοροποίηση του ζυγωτού καθώς και μίας πρωτεΐνης που παράγουν.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

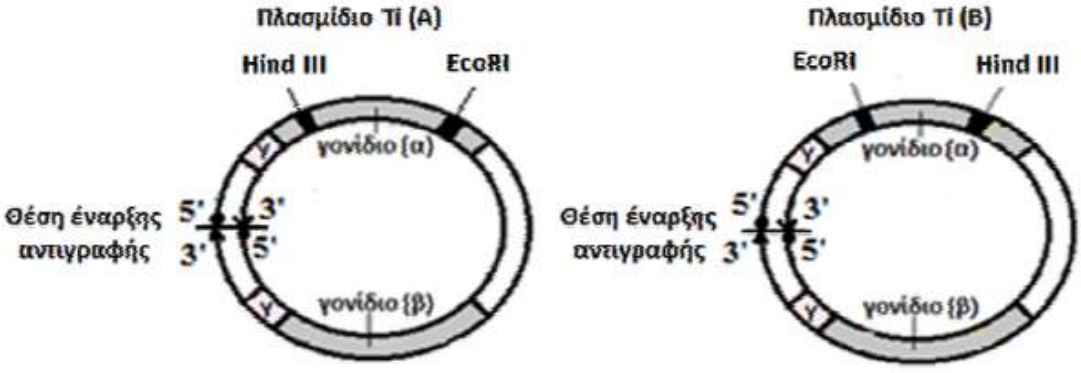
Γ1. Ερευνητής βιολόγος ξεκινά να κλωνοποιεί δίκλωνο μόριο DNA σε πείραμα αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR), με σκοπό να δημιουργήσει τουλάχιστον 130 αντίγραφα του αρχικού μορίου. Ο μέσος χρόνος αντιγραφής είναι 30 λεπτά. α) Να υπολογίσετε τον ελάχιστο χρόνο αναμονής, ώστε να παραχθεί ο επιθυμητός αριθμός αντιγράφων (Μονάδες 1). β) Εάν η PCR πραγματοποιηθεί σε ραδιενεργό περιβάλλον αζώτου, πόσες αλυσίδες DNA θα έχουν εξ ολοκλήρου ραδιενεργό άζωτο τελικά; (Μονάδες 1)

Μονάδες 2

Γ2. Το παρακάτω τμήμα DNA έχει απομονωθεί από το πλασμίδιο του βακτηρίου Bacillus thurigiensis και περιέχει το γονίδιο που κωδικοποιεί την τοξίνη Bt, μιας κρυσταλλικής μορφής πρωτεΐνη (CryI), που καταστρέφει έντομα της τάξης των λεπιδοπτέρων (πεταλούδες). Το τμήμα αυτό DNA έχει αποκοπεί από το πλασμίδιο, με τις περιοριστικές ενδονουκλεάσες EcoRI και HindIII.

γονίδιο Bt : AGCTTCTACATGCCTGAACGAACGTACATCCG
AGATGTACGGACTTGCTTGCATGTAGGCTTAA

Αντίγραφα του τμήματος αυτού DNA ενσωματώνονται σε πλασμίδια Ti, που διαθέτουν το ογκογονίδιο (α) και ένα γονίδιο (β) ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό αμπικιλίνη, με σκοπό την τροποποίηση φυτικών κυττάρων καλαμποκιάς που διατηρούνται σε κυτταροκαλλιέργεια στο εργαστήριο. Στο σχήμα σημειώνονται οι θέσεις που κόβουν οι δύο περιοριστικές ενδονουκλεάσες το πλασμίδιο Ti.



Να γράψετε, με τον προσανατολισμό της, την αλληλουχία των έξι ζευγών βάσεων που αναγνωρίζει η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII, δείχνοντας με ένα βελάκι τη θέση που κόβει την αλληλουχία.

Μονάδες 4

Γ3. Για την επιτυχή τροποποίηση των φυτικών κυττάρων της καλλιέργειας, ως φορείς κλωνοποίησης κατάλληλα είναι: α. μόνο το πλασμίδιο Α, β. μόνο το πλασμίδιο Β ή γ. και τα δύο πλασμίδια; Εξηγήστε την απάντησή σας.

Μονάδες 10

Γ4. Τι είναι τα αντιβιοτικά; (μονάδες 2) Με ποιους τρόπους η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA βρίσκει εφαρμογή στην σύγχρονη παραγωγή αντιβιοτικών;

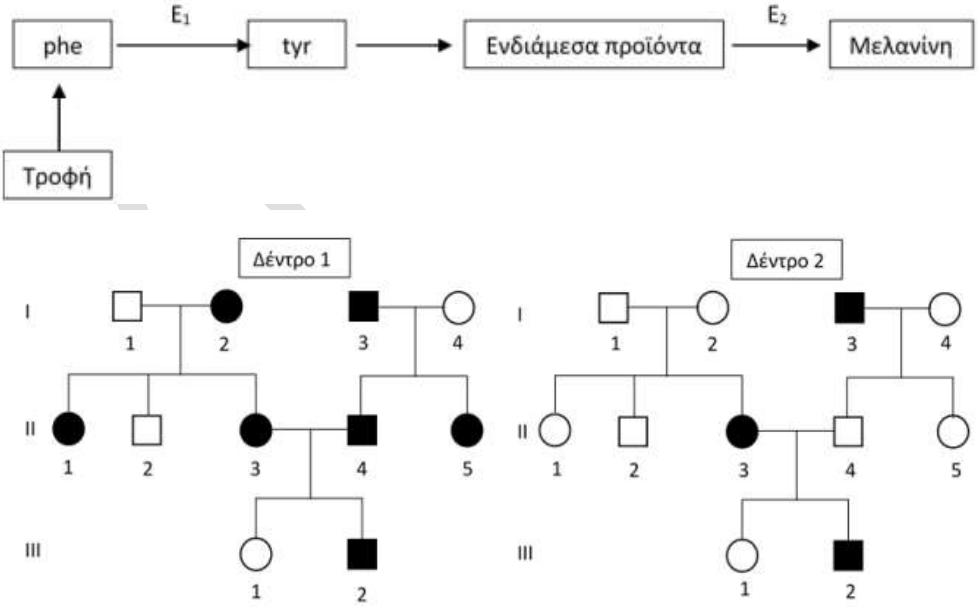
Μονάδες 5

Γ5. Ποιες είναι οι διαφορές που παρουσιάζονται στην κυτταροπλασματική διαίρεση των ανώτερων φυτικών και ζωικών κυττάρων (μονάδες 2); Ποιο ή ποια είδη πλαστιδίων μπορεί να συναντήσει κανείς σε κύτταρο της ρίζας ενος φυτικού οργανισμού (μονάδες 2);

Μονάδες 4

Θέμα Δ

Δ1. Τα παρακάτω γενεαλογικά δέντρα αφορούν άτομα της ίδιας οικογένειας. Στο ένα εκ των δύο δέντρων καταγράφονται τόσο τα υγιή όσο και τα άτομα τα οποία πάσχουν από φαινυλκετονουρία (PKU) ενώ στο άλλο δέντρο καταγράφονται, τόσο τα υγιή όσο και τα άτομα που εμφανίζουν αλφικό φαινότυπο ή πάσχουν από αλφισμό. Δίνεται ως δεδομένο ότι κανένα από τα άτομα δεν ακολούθησε διατροφολόγιο φτωχό σε φαινυλαλανίνη καθώς επίσης ότι η δίαιτα που ακολουθούν δεν περιλαμβάνει συμπληρώματα του αμινοξέος τυροσίνη, και λαμβάνουν μέσω της διατροφής την ελάχιστα συνιστάμενη ημερήσια δόση ανά ηλικία για το αμινοξύ αυτό. Να θεωρήσετε ότι το μονοπάτι αυτό αποτελεί τη μοναδική μεταβολική οδό σύνθεσης της μελανίνης.



Να αναφέρετε τον τύπο κληρονόμησης των δύο ασθενειών με βάση τη θεωρία (2) καθώς τους τρόπους διάγνωσης της φαινυλκετονουρίας τόσο σε νεογνό όσο και προγεννητικά (8).

Μονάδες 10

Δ2. Ποιο από τα δύο δέντρα παρουσιάζει την ασθένεια της φαινυλκετονουρίας και ποιο την ασθένεια του αλφισμού στα άτομα της οικογένειας. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ3. Να βρείτε τους πιθανούς γονότυπους των ατόμων της οικογένειας και να τους καταγράψετε, χωρίς να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. Να χρησιμοποιηθούν τα γράμματα (Φ) και (Α) για το γονίδια που σχετίζονται με την κωδικοποίηση των ενζύμων Ε1 και Ε2 αντίστοιχα. (Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel).

Μονάδες 11

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

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