ΣΠΟΥΔΗ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

e-spoudi

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

23/3/2024

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. Το γενετικά τροποποιημένο πρόβατο Tracy, ένα φυτό καλαμποκιού ποικιλίας Bt και η Dolly περιέχουν γονίδια από:

α. δύο, δύο και δύο διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.
β. δύο, τρία και ένα διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.
γ. τρία, τρία και ένα διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.
δ. δύο, τρία και δύο διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.

Α2. Η μελαγχρωματική ξηροδερμία:

α. θεραπεύεται με γονιδιακή θεραπεία.
β. οφείλεται σε βλάβες στους μηχανισμούς επιδιόρθωσης του DNA.
γ. έχει ως αποτέλεσμα το ρετινοβλάστωμα.
δ. οφείλεται σε μετατροπή πρωτο-ογκογονιδίου σε ογκογονίδιο.

Α3. Ένζυμο του οποίου το γονίδιο είναι συνεχές είναι:

α. α1-αντιθρυψίνη.
β. β-γαλακτοζιδάση.
γ. ινσουλίνη.
δ. καταλάση του υπεροξειδίου.

Α4. Τα πρωτο-ογκογονίδια:

α. όταν απουσιάζουν από το ανθρώπινο γονιδίωμα προκαλείται καρκίνος.
β. υπάρχουν φυσιολογικά στο ανθρώπινο γονιδίωμα.
γ. επιδιορθώνουν βλάβες στο DNA.
δ. αναστέλλουν την κυτταρική διαίρεση

Α5. Ο ανθρώπινος αντιαιμορροφιλικός παράγοντας ΙΧ παράγεται από:

α. αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο.

β. φυλοσύνδετο επικρατές γονίδιο.

γ. αυτοσωμικό υπολειπόμενο γονίδιο.

δ. φυλοσύνδετο υπολειπόμενο γονίδιο.

Μονάδες 25

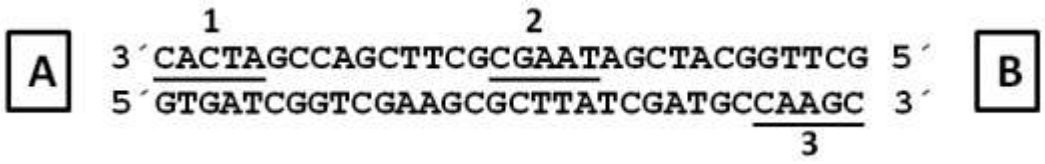
Θέμα Β

Β1. Να αναφέρετε τις χρήσεις των ιών στη βιοτεχνολογία.

(Αναφορικά το όνομα του ιού και τη χρήση του για κάθε παράδειγμα με 5 τουλάχιστον παραδείγματα από όλη την ύλη)

Μονάδες 10

Β2. Δίνεται τμήμα DNA που αποτελεί μισή θηλιά αντιγραφής. Απέναντι από τα υπογραμμισμένα νουκλεοτίδια θα τοποθετηθούν πρωταρχικά τμήματα.



Το τμήμα αυτό αντιγράφεται σε περιβάλλον που περιέχει όλα τα κατάλληλα νουκλεοτίδια. Τα ριβονουκλεοτίδια με ουρακίλη (U) και τα δεοξυριβονουκλεοτίδια με γουανίνη (G) είναι ραδιενεργά.

α) Σε ποια θέση Α ή Β βρίσκεται η θέση έναρξης της αντιγραφής (μονάδες 1) και ποιο από τα πρωταρχικά τμήματα τοποθετείται πρώτο στην ασυνεχή αλυσίδα (μονάδες 1); Δεν απαιτείται αιτιολόγηση.

β) Πόσα ραδιενεργά νουκλεοτίδια ενσωματώνει το πριμόσωμα κατά τη διάρκεια της αντιγραφής του παραπάνω τμήματος και πόσα η DNA πολυμεράση κατά την επιμήκυνση των πρωταρχικών τμημάτων (μονάδες 2); Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 1).

γ) Πόσα ραδιενεργά νουκλεοτίδια περιέχονται μετά την ολοκλήρωση της αντιγραφής του παραπάνω τμήματος DNA (μονάδες 1); Αιτιολογήστε την απάντησή σας (μονάδες 1).

Μονάδες 7

Β3. Να προσδιορίσετε σε ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις θα προκύψουν θραύσματα ίσου μήκους και σε ποιες διαφορετικού μήκους, μετά τη δράση της EcoRI σε:

α. Δύο αδελφές χρωματίδες.

β. Δύο γονίδια, που κωδικοποιούν δύο διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες.

γ. Δύο διαφορετικά πλασμίδια από δύο διαφορετικά βακτήρια.

δ. Δύο μορίων κύριου DNA από δύο βακτήρια ενός βακτηριακού κλώνου.

Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μονάδες 4).

Μονάδες 8

ΘΕΜΑ Γ

Οι αιμοσφαιρινοπάθειες κατέχουν μοναδική θέση στην Ιατρική Γενετική. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η δρεπανοκυτταρική αναιμία στην οποία, εξαιτίας μετάλλαξης, προκύπτει μία τροποποιημένη αιμοσφαιρίνη, η HbS. Διάφορες μεταλλαγμένες μορφές αιμοσφαιρινών έχουν παρατηρηθεί και προκύπτουν από διάφορες μεταλλάξεις. Μερικά παραδείγματα αιμοσφαιρινών καθώς και η μεταβολή που παρατηρείται στο πολυπεπτίδιο φαίνεται παρακάτω.

Είδος αιμοσφαιρίνης	**Πολυπεπτιδική αλυσίδα που τροποποιείται**	**Πρόσθετες πληροφορίες**
Hb Bringham	Πολυπεπτιδική αλυσίδα β	Το αμινοξύ στη θέση 100 μεταβάλλεται από προλίνη σε λευκίνη
HbC_{Harlem}	Πολυπεπτιδική αλυσίδα β	Το αμινοξύ στη θέση 6 μεταβάλλεται από γλουταμινικό οξύ σε βαλίνη & το αμινοξύ στη θέση 73 από ασπαραγινικό οξύ σε ασπαραγίνη
Hb Gun Hill	Πολυπεπτιδική αλυσίδα β	Μικρότερη κατά 5 αλληλουχία αμινοξέων στη β πολυπεπτιδική αλυσίδα. Όμοια αλληλουχία αμινοξέων στη β πολυπεπτιδική αλυσίδα από το αμινοξύ 1-90 και από το αμινοξύ 96-146.
Hb Constant Spring	Πολυπεπτιδική αλυσίδα α	Πολυπεπτιδική αλυσίδα 173 αμινοξέων αντί για 141 αμινοξέα της φυσιολογικής. Τα αρχικά 141 αμινοξέα είναι όμοια στη φυσιολογική και την μεταλλαγμένη πολυπεπτιδική αλυσίδα ενώ δεν μεταβάλλεται ο αριθμός των βάσεων του γονιδίου
Hb Tak	Πολυπεπτιδική αλυσίδα β	Πολυπεπτιδική αλυσίδα 157 αμινοξέων αντί για 146 της φυσιολογικής. Τα αρχικά 146 αμινοξέα είναι όμοια στη φυσιολογική και την μεταλλαγμένη πολυπεπτιδική αλυσίδα ενώ μεταβάλλεται ο αριθμός βάσεων του γονιδίου

Γ1. Να αναφέρεται ένα παράδειγμα γονιδιακής μετάλλαξης που μπορεί να οδήγησε στην δημιουργία των μεταλλαγμένων αιμοσφαιρινών. Να αιτιολογήσετε την απάντηση σας με συντομία. (Δίνεται ο γενετικός κώδικας στο τέλος του διαγωνίσματος).

Μονάδες 10

Γ2. Ένα είδος διπλοειδούς φυτού έχει δέκα χρωμοσώματα. Ένας ερευνητής έχει στη διάθεσή του δύο Bt διαγονιδιακά φυτά αυτού του είδους. Στο πρώτο, το γονίδιο της τοξίνης του Bacillus έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του πρώτου ζεύγους ενώ στο δεύτερο φυτό και σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του τέταρτου ζεύγους και σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του όγδοου ζεύγους. Εάν τα δύο αυτά φυτά διασταυρωθούν μεταξύ τους, να γράψετε το ποσοστό των απογόνων της F1 γενιάς που θα είναι ανθεκτικά στα έντομα (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας κάνοντας την ανάλογη διασταύρωση (μονάδες 6).

Μονάδες 8

Γ3. Ένα υγιές ζευγάρι απέκτησε τρία παιδιά, δύο αγόρια και ένα κορίτσι. Το πρώτο αγόρι διαγνώστηκε με κυαμισμό ενώ το κορίτσι και το δεύτερο αγόρι είναι υγιή.(Ο κυαμισμός είναι μια διαταραχή του μεταβολισμού, που αφορά τη λειτουργικότητα ενζύμου). Κατόπιν προτροπής γενετικού συμβούλου η οικογένεια υποβλήθηκε σε γενετικό έλεγχο ώστε να ελεγχθεί ο γονότυπος των ατόμων για την εν λόγω ασθένεια. Απομονώθηκε DNA από όλα τα μέλη της οικογένειας και με την τεχνική PCR έγινε αντιγραφή του γονιδίου που σχετίζεται με την ασθένεια. Στα γονίδια που απομονώθηκαν επέδρασε η περιοριστική ενδονουκλεάση HindIII, η οποία αναγνωρίζει μια συγκεκριμένη αλληλουχία βάσεων στο αλληλόμορφο που ευθύνεται για τον κυαμισμό, η οποία όμως δεν υπάρχει στο φυσιολογικό αλληλόμορφο. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τον κυαμισμό έχει μήκος 35000 ζεύγη βάσεων. Τα γονίδια που απομονώθηκαν από κάθε άτομο της οικογένειας δέχτηκαν την επίδραση της HindIII και τα μήκη των τμημάτων που προέκυψαν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Άτομα	Μήκη τμημάτων (ζεύγη βάσεων)
πατέρας	35000
μητέρα	35000 – 23000 - 12000
1ος γιος	23000 – 12000
κόρη	35000
2ος γιος	35000

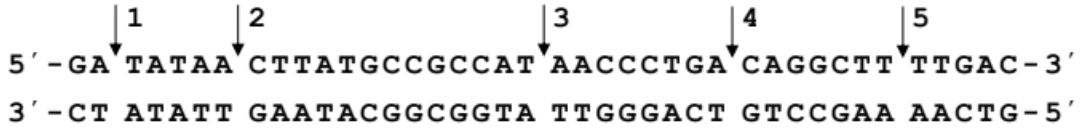
α)Να προσδιορίσετε τον τρόπο κληρονόμησης της ασθένειας. (μονάδες 2)

β) Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δέντρο της οικογένειας και να γράψετε τους γονοτύπους των μελών της οικογένειας. (μονάδες 5) (Χωρίς αιτιολόγηση)

Μονάδες 7

Θέμα Δ

Δ1. Στο Σχήμα 1 δίνεται τμήμα DNA που περιέχει ένα ασυνεχές γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί ένα πεπτίδιο.



Σχήμα 1

Ανάμεσα στα σημεία 1 και 2 βρίσκεται ο υποκινητής του γονιδίου, ενώ ανάμεσα στα σημεία 3 και 4 βρίσκεται εσώνιο.

Να γράψετε την αλληλουχία του mRNA που προκύπτει από αυτό το γονίδιο και μεταφράζεται σε αμινοξέα (χωρίς αιτιολόγηση).

Μονάδες 2

Δ2. Στο συγκεκριμένο τμήμα DNA ενός ατόμου έγινε θραύση στα σημεία 1 και 2 με αποτέλεσμα να αποκοπεί η αλληλουχία του υποκινητή. Στη συνέχεια, τα σημεία 1 και 2 ενώνονται μεταξύ τους και η αλληλουχία του υποκινητή ενσωματώνεται στη θέση 5.

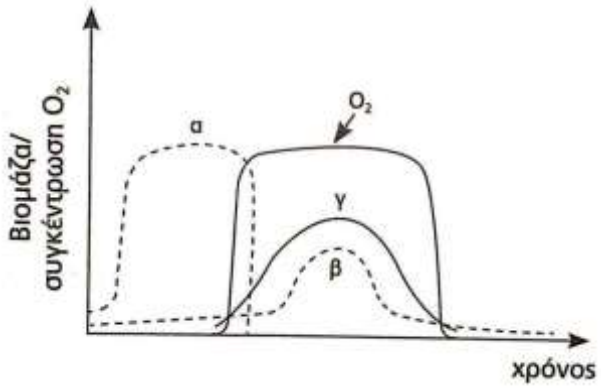
Ποιες συνέπειες θα έχει η μετατόπιση της αλληλουχίας του υποκινητή στην έκφραση του τμήματος DNA του Σχήματος 1;

Μονάδες 10

Δ3. Να γράψετε δύο αλληλουχίες μήκους 8 βάσεων, οι οποίες να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ανιχνευτές, έτσι ώστε:
α) η πρώτη αλληλουχία να ανιχνεύει το γονίδιο του Σχήματος 1 σε γονιδιωματική βιβλιοθήκη, αλλά όχι σε cDNA βιβλιοθήκη. (μονάδες 3)
β) η δεύτερη αλληλουχία να ανιχνεύει το γονίδιο του Σχήματος 1 σε cDNA βιβλιοθήκη, αλλά όχι σε γονιδιωματική βιβλιοθήκη. (μονάδες 3)
(Σύντομη αιτιολόγηση για τις επιλογές σας στο (α) και (β))

Μονάδες 6

Δ4. Στο διπλανό σχήμα
α)ποια καμπύλη παριστάνει υποχρεωτικά αερόβιο μικροοργανισμό, προαιρετικά αερόβιο και υποχρεωτικά αναερόβιο; (μονάδες 3)
β) Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας. (μονάδες 3).
γ) Παράδειγμα ενός βακτηρίου της καμπύλης α (μονάδα 1).



Μονάδες 7

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

Πρώτο γράμμα	Δεύτερο γράμμα: U		C		A		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