

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2022
ΘΕΜΑΤΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

A₁. Πηγή άνθρακα μικροοργανισμών δεν αποτελεί:

(α) η μελάσα, (β) το άγαρ, (γ) η γλυκόζη, (δ) η λακτόζη.

A₂. Ο καρύοτυπος ενός είδους περιλαμβάνει 18 χρωμοσώματα. Για τα φυσιολογικά κύτταρα αυτού του είδους ισχύει:

(α) Οι γαμέτες περιέχουν 9 χρωματίδες.

(β) Τα κύτταρα που προκύπτουν από την 1^η μειωτική διαίρεση περιέχουν 18 μόρια πυρηνικού DNA.

(γ) Τα σωματικά κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης περιέχουν 36 ινίδια χρωματίνης.

(δ) Τα σωματικά κύτταρα περιέχουν 18 ζεύγη χρωμοσωμάτων.

A₃. Κατά τον σχηματισμό ωαρίου συμβαίνει μη διαχωρισμός χρωμοσωμάτων του 21^{ου} χρωμοσώματος στην 1^η μειωτική διαίρεση. Ωάριο από αυτή την μείωση γονιμοποιείται από φυσιολογικό σπερματοζώαριο. Η πιθανότητα να πάσχει από σύνδρομο Down το παιδί που θα γεννηθεί είναι:

(α) 100%, (β) 50%, (γ) 0%, (δ) 25%.

A₄. Για την έκφραση των δομικών γονιδίων του οπερόνιου της λακτόζης δεν είναι απαραίτητα:

(α) τα ριβονουκλεοπρωτεϊνικά σωματίδια

(β) το σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης

(γ) το πολύσωμα

(δ) τα κωδικόνια λήξης.

A₅. Ο όρος οπερόνιο περιλαμβάνει τα εξής:

- (α) ένα γονίδιο και έναν υποκινητή
- (β) πολλά γονίδια και πολλούς υποκινητές
- (γ) πολλά γονίδια και έναν υποκινητή
- (δ) ένα γονίδιο και πολλούς υποκινητές

(Μονάδες 25)

ΘΕΜΑ Β

B₁. Να γράψετε συνοπτικά τους ορισμούς:

(α) ζύμωση, (β) κλειστή καλλιέργεια, (γ) μονοκλωνικά αντισώματα. (Μονάδες 6)

B₃. Να χαρακτηρίσετε κάθε μια από τις παρακάτω προτάσεις ως σωστή ή λανθασμένη.

1. Όλα τα σπερματοζώαρια ενός άνδρα με αιμορροφιλία Α περιέχουν ένα παθολογικό αλληλόμορφο για την ασθένεια αυτή.
2. Όλα τα ωάρια μιας γυναίκας με PKU περιέχουν ένα παθολογικό αλληλόμορφο για την ασθένεια αυτή.
3. Η γέννηση ενός παιδιού με σύνδρομο Turner από φυσιολογικούς γονείς δεν μπορεί να οφείλεται σε μη διαχωρισμό χρωμοσωμάτων κατά την 1^η μειωτική διαίρεση της μητέρας.
4. Η πιθανότητα από δύο γονείς ετερόζυγους για το ίδιο θνησιγόνο γονίδιο να γεννηθεί απόγονος με όμοιο με αυτούς γονότυπο είναι 2/3.
5. Η αμνιοπαρακέντηση αποτελεί μέθοδο διάγνωσης γενετικών ασθενειών. (Μονάδες 5)

B₃. Από τον γάμο φυσιολογικού άνδρα με γυναίκα ετερόζυγη για τη μερική αχρωματοψία γεννήθηκε κορίτσι με μερική αχρωματοψία και φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων.

Να δώσετε μια πιθανή ερμηνεία για τη γέννηση του κοριτσιού, χωρίς να ληφθεί υπόψη η γονιδιακή μετάλλαξη. (Μονάδες 4)

B₄. Να εξηγήσετε για ποιους λόγους ήταν σημαντική η παραγωγή ανθρώπινων ιντερφερονών με τις μεθόδους της Βιοτεχνολογίας. (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Γ

Γ₁. Από τις πολλαπλές διασταυρώσεις καφέ σκύλου με καφέ σκυλίτσα γεννιούνται καφέ και λευκά κουτάβια σε αναλογία 3:1 (αντίστοιχα) τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά άτομα.

Ο σκύλος αυτός έχει μακριά αυτιά, ενώ η σκυλίτσα έχει κοντά αυτιά. Από τις διασταυρώσεις τους γεννιούνται κουτάβια με μακριά και κοντά αυτιά σε αναλογία 1:1.

Να εξηγήσετε ποια είναι η πιθανότητα από τη διασταύρωση του καφέ αυτού σκύλου με τη σκυλίτσα να γεννηθεί αρσενικό λευκό με κοντά αυτιά.

Στους σκύλους το αλληλόμορφο για τα μακριά αυτιά είναι επικρατές και το φύλο καθορίζεται όπως στον άνθρωπο. Για τις διασταυρώσεις ισχύουν οι νόμοι του Μέντελ χωρίς να απαιτείται η διατύπωσή τους. (Μονάδες 12)

Γ₂. Η αλληλουχία αποτελεί τμήμα γονιδίου που κωδικοποιεί 4 αμινοξέα:

5' TACCAGGCGCAT 3'

3' ATGGTCCGCGTA 5'

Μία μετάλλαξη αντικατάστασης των υπογραμμισμένων βάσεων τροποποιεί το ζεύγος C/G σε T/A. Να εξηγήσετε τις πιθανές συνέπειες στη σύνθεση και λειτουργικότητα του πεπτιδίου.

(Μονάδες 5)

Γ₃. Ο Γιάννης είναι παιδί της Άννας και του Μιχάλη, γονείς των οποίων είναι η Χριστίνα η Μαρία, ο Κώστας και ο Δημήτρης. Στον παρακάτω πίνακα αναγράφεται ο αριθμός των πανομοιότυπων χρωμοσωμάτων και μορίων DNA που διαθέτει ο Γιάννης με κάθε μία από τις γαριάδες του (Μαρία, Χριστίνα) και καθέναν από τους παππούδες του (Κώστας, Δημήτρης).

	Μαρία	Χριστίνα	Κώστας	Δημήτρης
Αυτοσωμικά χρωμοσώματα	6	10	?	?
Φυλετικά χρωμοσώματα	-	2	-	1

Μιτοχονδριακό DNA	-	+	-	-
-------------------	---	---	---	---

Να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας, να συμπληρώσετε τα κελιά με τα ερωτηματικά και να εξηγήσετε τον μηχανισμό γέννησης του Γιάννη. (Μονάδες 8)

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η αλληλουχία βάσεων του μιτοχονδριακού γονιδίου είναι:

5' ΑΤΤΑΤΑΤΓΓΑΤСССΑΑΤСΑΤΤGACGΑΑΑΑΑ 3'

3' ΤΑΑΤΑΤΑССΤΑGGGΤΤΑGΤΑΑCTGΑΤΤΤΤΤ 5'

Το τμήμα με τα έντονα γράμματα διπλασιάζεται και το νέο τμήμα που προκύπτει συνδέεται στο άκρο του αρχικού. Να διερευνήσετε τις συνέπειες στη σύνθεση του πεπτιδίου μετά τον διπλασιασμό. (Μονάδες 5)

Δ2. Αντίγραφα του μιτοχονδριακού γονιδίου τέμνονται με την κατάλληλη περιοριστική ενδονουκλεάση και αναμιγνύονται του πλασμιδίου που προηγουμένως έχει κοπεί με το ίδιο ένζυμο. Τα πλασμίδια μετασχηματίζουν βακτήρια που δεν διαθέτουν δικά τους πλασμίδια και η κλωνοποίηση ξεκινά σε θρεπτικό υλικό με καναμικίνη.

Από τις αποικίες που προκύπτουν απομονώνονται αντίγραφα πλασμιδίων και υποβάλλονται στην επίδραση της EcoRI. Τα θραύσματα που προκύπτουν έχουν τα ακόλουθα μήκη:

Αποικίες	Μήκη θραυσμάτων (ζεύγη βάσεων)	
Αποικία 1	3.200	1.800
Αποικία 2	4.000	
Αποικία 3	3.800	1.200

Να εξηγήσετε ποια από τις αποικίες 1, 2, 3 αναμένεται να παράγει το μιτοχονδριακό πεπτίδιο.

(Μονάδες 10)

Δ3. Δίνεται το παρακάτω τμήμα ενός φυσιολογικού γονιδίου, το οποίο κωδικοποιεί 5 από τα 109 αμινοξέα μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας.

5'.....C C A G T T A T G T A C T T C T C.....3'. (κωδική αλυσίδα)

3'.....G G T C A A T A C A T G A A G A G.....5.

Μια γονιδιακή μετάλλαξη έλλειψης ενός ζεύγους βάσεων στο παραπάνω τμήμα του γονιδίου έχει ως αποτέλεσμα τη διακοπή της μετάφρασης του παραγόμενου mRNA.

(A) Να προσδιορίσετε το ζεύγος βάσεων που απουσιάζει λόγω της μετάλλαξης και να γράψετε την αλληλουχία του mRNA.

Μονάδες 5

(B) Μια αναστοφή στο παραπάνω τμήμα του φυσιολογικού γονιδίου έχει ως αποτέλεσμα το μεταλλαγμένο γονίδιο να παράγει mRNA που κωδικοποιεί μόνο ένα από τα πέντε αμινοξέα και φέρει κωδικόνιο λήξης UAA. Να γράψετε το τμήμα του μεταλλαγμένου γονιδίου.

Μονάδες 5

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1: Γενετικός κώδικας

		Δεύτερο γράμμα					
		U	C	A	G		
Πρώτο γράμμα	U	UUU } φαυλαλανίνη UUC } (phe) UUA } λευκίνη UUG } (leu)	UCU } UCC } σερίνη UCA } (ser) UCG }	UAU } τυροσίνη UAC } (tyr) UAA } λήξη UAG } λήξη	UGU } κυστεΐνη UGC } (cys) UGA } λήξη UGG } τρυπτοφάνη (trp)	U	Τρίτο γράμμα
	C	CUU } CUC } λευκίνη CUA } (leu) CUG }	CCU } CCC } προλίνη CCA } (pro) CCG }	CAU } ιστιδίνη CAC } (his) CAA } γλουταμίνη CAG } (gln)	CGU } CGC } αργινίνη CGA } (arg) CGG }	C	
	A	AUU } ισολευκίνη AUC } (ile) AUA } AUG } μεθειονίνη (met) έναρξη	ACU } ACC } θρεονίνη ACA } (thr) ACG }	AAU } ασπαραγίνη AAC } (asn) AAA } λυσίνη AAG } (lys)	AGU } σερίνη AGC } (ser) AGA } αργινίνη AGG } (arg)	A	
	G	GUU } GUC } βαλίνη GUA } (val) GUG }	GCU } GCC } αλανίνη GCA } (ala) GCG }	GAU } ασπαρτικό οξύ GAC } (asp) GAA } γλουταμινικό οξύ GAG } (glu)	GGU } GGC } γλυκίνη GGA } (gly) GGG }	G	