



Διαγώνισμα - Βιολογία Γ' Λυκείου

Σάββατο 9 Μαρτίου 2024

Ονοματεπώνυμο: ΠΑΠΠΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

Θέμα Α

A1. Ένα φυσιολογικό ανθρώπινο κύτταρο στο οποίο εντοπίζονται 92 βραχίονες μπορεί να είναι:

- α. μεταφασικό ηπατικό κύτταρο.
- β. κύτταρο που προκύπτει στο τέλος της μείωσης Ι.
- γ. κύτταρο που προκύπτει στο τέλος της μείωσης ΙΙ.
- δ. κύτταρο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή καρύοτυπου.

Μονάδες 5

A2. Από μη διαχωρισμό χρωματίδων φυλετικού χρωμοσώματος που συνέβη κατά τη 2η μειωτική διαίρεση της μητέρας και γονιμοποίηση των γαμετών που είναι δυνατόν να προκύψουν με απολύτως φυσιολογικά σπερματοζώαρια μπορεί να γεννηθεί παιδί με:

- α. 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και 1 Y φυλετικό.
- β. 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα και 3 X φυλετικά.
- γ. 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα, 1 X και 2 Y φυλετικά.
- δ. 44 αυτοσωμικά χρωμοσώματα, 2 X φυλετικά.

Μονάδες 5

A3. Στα φυτικά κύτταρα, τα οργανίδια που έχουν μια σχετική γενετική αυτοδυναμία είναι:

- α. μόνο τα ριβοσώματα.
- β. μόνο τα μιτοχόνδρια.
- γ. μόνο τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες.
- δ. και τα ριβοσώματα και τα μιτοχόνδρια και οι χλωροπλάστες.

Μονάδες 5

A4. Ο αριθμός γονιδίων για την α αλυσίδα της αιμοσφαιρίνης που είναι δυνατό να βρεθεί σε φυσιολογικό κύτταρο που προκύπτει από την 1η μειωτική διαίρεση ατόμου με έλλειψη ενός γονιδίου για την α αλυσίδα είναι:

- α. 4 ή 2.
- β. 1.
- γ. 2.
- δ. 2 ή 1.

Μονάδες 5

- A5.** Σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα υπάρχουν κομμάτια από ωμό συκώτι και σε έναν άλλο κομμάτια από μαγειρεμένο συκώτι. Στον καθένα από αυτούς ρίχνουμε δύο σταγόνες υπεροξειδίου του υδρογόνου, H_2O_2 . Δεδομένου ότι στα κύτταρα του συκωτιού παράγεται το ένζυμο καταλάση, παρατηρούνται τα εξής:
- α.** Στο μαγειρεμένο συκώτι παρατηρείται δημιουργία φυσαλίδων.
 - β.** Στο ωμό συκώτι δεν παρατηρείται δημιουργία φυσαλίδων.
 - γ.** Και στα δύο παρατηρείται δημιουργία φυσαλίδων.
 - δ.** Στο μαγειρεμένο συκώτι δεν παρατηρείται δημιουργία φυσαλίδων.

Μονάδες 5

Θέμα Β

- B1.** Να μεταφέρετε τον παρακάτω πίνακα στο τετράδιό σας και να σημειώσετε με (+) σε ποιο/ποια οργανίδιο/-α ενός ευκαρυωτικού κυττάρου είναι δυνατόν να παρατηρηθούν τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην 1η στήλη:

Χαρακτηριστικά	Μιτοχόνδριο	Χλωροπλάστης	Πυρήνας
Γραμμικά μόρια DNA			
Ριβοσώματα			
Νουκλεοσώματα			
Διπλή στοιχειώδης μεμβράνη			

Μονάδες 4

- B2.** Να αναφέρετε ονομαστικά τα ένζυμα ή τα σύμπλοκα ενζύμων τα οποία καταλύουν τις παρακάτω διαδικασίες:
- α.** Επιμήκυνση πρωταρχικού τμήματος κατά την αντιγραφή.
 - β.** Σύνθεση πρωταρχικών τμημάτων.
 - γ.** Σύνδεση των κομματιών της ασυνεχούς αλυσίδας μεταξύ τους κατά την αντιγραφή.
 - δ.** Ξετύλιγμα της διπλής έλικας του DNA κατά την αντιγραφή.
 - ε.** Σύνδεση ριβονουκλεοτιδίων κατά τη μεταγραφή.

Μονάδες 5

- B3.** Σε χλωροπλάστη φύλλου μηλιάς εντοπίστηκε μία μεταλλαγμένη πρωτεΐνη. Ανάλυση της αλληλουχίας βάσεων του DNA του εν λόγω χλωροπλάστη έδειξε ότι δεν υπάρχει καμία μετάλλαξη. Να εξηγήσετε την προέλευση της μεταλλαγμένης πρωτεΐνης που εντοπίστηκε στον χλωροπλάστη.

Μονάδες 6

- B4.** Για δύο φυσιολογικά κύτταρα (Α και Β) που απομονώθηκαν από 2 διαφορετικούς ανθρώπους διαθέτουμε τα εξής στοιχεία:

ΚΥΤΤΑΡΟ Α	ΚΥΤΤΑΡΟ Β
Διαθέτει τους μεταγραφικούς παράγοντες Α, Δ, Ζ, Η, Κ, Λ.	Διαθέτει τους μεταγραφικούς παράγοντες Α, Ζ, Ι, Μ, Ν, Λ.
Στο κύτταρο εντοπίζονται 4 γονίδια για την παραγωγή β αλυσίδας της HbA.	Στο κύτταρο εντοπίζονται 2 γονίδια για την παραγωγή του ενζύμου που μετατρέπει τη φαινυλαλαίνη σε τυροσίνη στο 12ο ζεύγος χρωμοσωμάτων.
Στο κύτταρο εντοπίζονται 2 γονίδια για την παραγωγή του παράγοντα VIII.	Στο κύτταρο εντοπίζονται 2 γονίδια που σχετίζονται με τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο.

α) Να εξηγήσετε σύντομα εάν είναι δυνατόν να υπάρχουν γονίδια που εκφράζονται και στα δύο είδη κυττάρων (Α και Β) (μον. 3).

β) Να εξηγήσετε σε ποια φάση του κυτταρικού κύκλου (πριν ή μετά την αντιγραφή του DNA) βρίσκεται το κάθε κύτταρο (μον. 3).

γ) Να εξηγήσετε το φύλο του κάθε ατόμου (μον. 4).

Μονάδες 10

Θέμα Γ

- Γ1.** Ο Φαίδωνας, που πάσχει από αιμορροφιλία Α και η Χλόη, που είναι υγιής, απέκτησαν την Ευρύκλεια που πάσχει από αιμορροφιλία Α και το Διαμαντή που πάσχει από σύνδρομο Klinefelter. Με δεδομένο ότι η Χλόη είναι ομόζυγη ως προς το φυσιολογικό αλληλόμορφο για την παραγωγή του παράγοντα VIII:

α) Να δώσετε μία ερμηνεία για τη γέννηση της Ευρύκλειας, με δεδομένο ότι παρουσιάζει φυσιολογικό καρυότυπο ως προς τον αριθμό και τη μορφολογία των χρωμοσωμάτων. Να θεωρηθεί ότι η διαδικασία της μείωσης συνέβη φυσιολογικά και στους δύο γονείς (μον.3).

β) Εάν επιπλέον σε μεταφασικό κύτταρο του Φαίδωνα εντοπίζεται 2 φορές το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο για τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο, ενώ στην Χλόη δεν εντοπίζεται καμία φορά, να γράψετε και να εξηγήσετε τους πιθανούς γονότυπους του Διαμαντή ως προς τη μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο (μον.5).

γ) Να γράψετε (χωρίς αιτιολόγηση) τους πιθανούς γονότυπους του Διαμαντή και για τις δύο ασθένειες (αιμορροφιλία Α και μερική αχρωματοψία στο πράσινο – κόκκινο) (μον.2).

Να μη ληφθεί υπόψη το φαινόμενο του επιχιασμού.

Μονάδες 10

Γ2. Τμήμα ενός ανθρώπινου γονιδίου είναι το παρακάτω:

.....GCATCTGCTAACCGTAAAGATGC.....

.....CGTAGACGATTGGCATTCTACG.....

α) Εάν το τμήμα αυτό βρίσκεται σε θηλιά αντιγραφής και το ένα από τα πρωταρχικά τμήματα που δημιουργούνται στη θέση έναρξης της αντιγραφής είναι το 5'AGCAG3' να τοποθετήσετε τα 5' και 3' άκρα στο παραπάνω τμήμα, αιτιολογώντας την απάντησή σας (μον.4).

β) Να δείξετε με ένα βέλος πάνω στο τμήμα DNA το σημείο που αντιστοιχεί στη θέση έναρξης της αντιγραφής και να γράψετε το άλλο πρωταρχικό τμήμα μήκους 5 νουκλεοτιδίων που δημιουργείται στη θέση έναρξης της αντιγραφής (με τα άκρα του). Να μην αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας (μον.2).

Μονάδες 6

Γ3. Έστω ότι διαθέτουμε μια ειδική χρωστική ουσία φθορισμού που συνδέεται επιλεκτικά με το DNA αλλά όχι με ελεύθερα δεοξυριβονουκλεοτίδια. Χρησιμοποιώντας αυτή τη χρωστική και με την κατάλληλη διαδικασία χρωμάτισαμε δύο είδη κυττάρων, ένα επιθηλιακό κύτταρο (δείγμα από το εσωτερικό βλεννογόνο της στοματικής κοιλότητας) και ένα ώριμο ερυθροκύτταρο (δείγμα από αίμα). Με την βοήθεια ενός μικροσκοπίου φθορισμού και την κατάλληλη μεγέθυνση παρατηρήσαμε προσεκτικά τα κύτταρα που φέρουν τη χρωστική.

α) Να εξηγήσετε ποιο είδος κυττάρων θα αναμένατε να είναι χρωματισμένο μετά από τη μικροσκοπική παρατήρηση των δειγμάτων σας (μον.5).

β) Αν χρωματίζαμε ένα βακτηριακό κύτταρο με την ίδια χρωστική, να αναφέρετε δύο λόγους για τους οποίους η ένταση του φθορισμού σε σχέση με το προαναφερόμενο είδος κυττάρων θα ήταν λιγότερο έντονη (μον.4).

Μονάδες 9

Θέμα Δ

Δ1. Για τη κατασκευή μιας γονιδιωματικής βιβλιοθήκης, ένας φοιτητής βιολογίας απομόνωσε πυρηνικό DNA από επιθηλιακά κύτταρα ανθρώπου που βρίσκονταν στην αρχή της μεσόφασης. Ως φορέα κλωνοποίησης, επέλεξε ένα πλασμίδιο που έφερε (μεταξύ άλλων) ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό στρεπτομυκίνη και το γονίδιο LacZ. Το γονίδιο LacZ κωδικοποιεί τη β-γαλακτοσιδάση, ένα ένζυμο που φυσιολογικά υδρολύει το σάκχαρο λακτόζη. Το ένζυμο αυτό έχει, επίσης, τη δυνατότητα να υδρολύει ένα συνθετικό μόριο που μοιάζει με τη λακτόζη, την ουσία X-gal, παράγοντας κατά τη διάσπαση ένα προϊόν μπλε χρώματος. Στη συνέχεια, ο φοιτητής έκοψε τα πλασμίδια και το DNA του ανθρώπου χρησιμοποιώντας την περιοριστική ενδονουκλεάση Π και τα ανέμειξε μεταξύ τους. Τα πλασμίδια που χρησιμοποίησε περιείχαν μία μόνο θέση αναγνώρισης από τη περιοριστική ενδονουκλεάση Π, μέσα στο γονίδιο LacZ.

α) Εάν από τη δράση της περιοριστικής ενδονουκλεάσης στο πυρηνικό DNA του επιθηλιακού κυττάρου ανθρώπου προκύπτουν 5.000 θραύσματα DNA, να βρείτε τον ελάχιστο αριθμό πλασμιδίων που θα χρειαστεί ο φοιτητής για τη κατασκευή ανασυνδυασμένων μορίων DNA, χωρίς την περαιτέρω τροποποίηση των θραυσμάτων. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μον.4).

β) Ο φοιτητής διέθετε βακτήρια, τα οποία δεν μπορούσαν να υδρολύσουν τη λακτόζη ή την X-gal, λόγω μιας μετάλλαξης που έφεραν στο γονίδιο LacZ στο κύριο μόριο DNA τους, και επίσης, δεν περιείχαν πλασμίδια. Μετά τον μετασχηματισμό τους, ο φοιτητής ανέπτυξε τα βακτήρια σε θρεπτικό υλικό στο οποίο είχε προσθέσει στρεπτομυκίνη και την ουσία X-gal. Μετά από 48 ώρες, παρατήρησε την ανάπτυξη αποικιών με μπλε και με άσπρο χρώμα. Να εξηγήσετε σε ποιου χρώματος αποικίες υπήρχαν βακτήρια που είχαν προσλάβει ανασυνδυασμένα μόρια DNA (μον.5).

γ) Αν στο θρεπτικό υλικό ο φοιτητής δεν προσέθετε αντιβιοτικό, να εξηγήσετε τι άλλου είδους αποικίες θα αναπτύσσονταν και τι χρώμα θα είχαν (μον.3).

Μονάδες 12

- Δ2. Ο ανιχνευτής N υβριδοποιεί 100% την αλληλουχία φυσιολογικού γονιδίου που παράγει ένα ένζυμο και εντοπίζεται στο 11ο χρωμόσωμα του ανθρώπου. Γονιδιακές μεταλλάξεις στο γονίδιο αυτό έχουν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση της υπολειπόμενης μονογονιδιακής ασθένειας Σ. Χρωμοσωμικό υλικό από 5 άτομα μίας οικογένειας απομονώθηκε από κύτταρα στην αρχή της μεσόφασης και αφού αποδιατάχθηκε, εξετάστηκε ως προς το ποσοστό υβριδοποίησης του ανιχνευτή N στα αλληλόμορφα που εντοπίζονται σε αυτήν τη γενετική θέση στο 11ο ζεύγος χρωμοσωμάτων. Τα αποτελέσματα φαίνονται παρακάτω:

Χρωμόσωμα 11	Ποσοστό υβριδοποίησης του ανιχνευτή N με το κάθε αλληλόμορφο				
	Αλκμήνη	Καλλιόπη	Σταύρος	Ιάσωνας	Λευκοθέα
Μητρικής προέλευσης χρωμόσωμα	100%	97%	97%	99%	?
Πατρικής προέλευσης χρωμόσωμα	97%	99%	97%	100%	?

α) Να εξηγήσετε πόσα αλληλόμορφα γονίδια υπάρχουν για τη συγκεκριμένη γενετική θέση στο 11ο χρωμόσωμα και αφού τα συμβολίσετε κατάλληλα, να γράψετε τους γονότυπους των 4 ατόμων (εκτός της Λευκοθέας) της οικογένειας (μον.7).

β) Με δεδομένο ότι στο γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας παριστάνονται 2 γάμοι και 2 γεννήσεις και οι γονείς της πρώτης γενιάς είναι υγιείς, να σχεδιάσετε το γενεαλογικό δένδρο της οικογένειας και να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους της Λευκοθέας (η οποία δεν έχει απογόνους) για την ασθένεια Σ (μον.6).

Μονάδες 13

Καλή σας επιτυχία!