

**ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο (B)**

ΖΗΤΗΜΑ 1^ο

A. Επιλέξτε την μία Σωστή ή μία Λανθασμένη πρόταση που συμπληρώνει κάθε ερώτημα από τα παρακάτω.

- 1. Τα νουκλεοτίδια αποτελούνται:**
 - α. αποκλειστικά από μέταλλα.
 - β. αποκλειστικά από αμέταλλα.
 - γ. τόσο από μέταλλα όσο και από αμέταλλα.
 - δ. από οργανικά χημικά στοιχεία.

- 2. Η χρήση του υπότονου διαλύματος κατά τη δημιουργία του καρυότυπου:**
 - α. επιτρέπει τη λύση του κυττάρου λόγω ώσμωσης.
 - β. επιτρέπει την καταστροφή του πυρήνα του κυττάρου.
 - γ. σταματάει την κυτταρική διαίρεση.
 - δ. προκαλεί τη μίτωση στο κύτταρο.

- 3. Στο κύτταρο της 1^{ης} μειωτικής διαίρεσης του ανθρώπου, ενός φυσιολογικού ατόμου:**
 - α. υπάρχει ένα διπλασιασμένο φυλετικό χρωμόσωμα.
 - β. υπάρχουν 46 μόρια DNA δίκλωνου, ανά δύο πανομοιότυπα.
 - γ. υπάρχει διαφορετικό πλήθος p από q βραχιόνων των χρωμοσωμάτων.
 - δ. σε κάθε χρωμόσωμα υπάρχουν δύο κλώνοι πανομοιότυποι και δύο κλώνοι συμπληρωματικοί.

- 4. Οι ιοί που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα του 1952:**
 - α. αποτελούνται από δύο μόνο διαφορετικά είδη βιολογικών μακρομορίων.
 - β. ανήκουν στους ιούς που προσβάλλουν βακτήρια και μόνο.
 - γ. έχουν ως γενετικό υλικό ένα όξινο πολυμερές μόριο με υδρογόνο στον 2^ο άνθρακα της πεντόζης.
 - δ. μπορούν να ιχνηθετηθούν με ^{32}P ή με ^{35}S όταν καλλιεργηθούν σε θρεπτικό υλικό κατάλληλο για την ανάπτυξή τους στο οποίο υπάρχει ως P μόνο ^{32}P ή υπάρχει ως S μονάχα ^{35}S .

- 5. Στο γονιδίωμα ενός ατόμου:**
 - α. υπολογίζεται το DNA που περιέχεται στο σύνολο των κυττάρων του.
 - β. υπολογίζεται μόνο το γενετικό υλικό που αντιπροσωπεύει τα γονίδιά του.

- γ. υπολογίζεται το χρωμοσωμικό DNA του και το μη-χρωμοσωμικό DNA του.
 δ. τίποτα από τα παραπάνω δεν είναι σωστό.

ΖΗΤΗΜΑ 2^ο

1. Ποιο είναι το συμπέρασμα του πειράματος που πραγματοποιήθηκε το 1928;
(μονάδες 5)
2. Περιγράψτε τη δομή του χρωμοσωμικού γενετικού υλικού των προκαρυωτικών κυττάρων.
(μονάδες 5)
3. α) Ποια χρωμοσώματα ονομάζονται αυτοσωμικά και ποια φυλετικά;
 β) Ένα άτομο με καρυότυπο ΧΥ + 44 αυτοσωμικά, τι φύλο αναμένεται να είναι;
(μονάδες 5)
4. α) Δώστε τον ορισμό του όρου μετασχηματισμός.
 β) Ποιοι οργανισμοί μετασχηματίζονται;
 γ) Αναφέρετε δύο παραδείγματα μετασχηματισμού που γνωρίζετε.
(μονάδες 3)
(μονάδες 3)
(μονάδες 4)

ΖΗΤΗΜΑ 3^ο

Δίνεται ένα βακτήριο *E. coli* με γονιδίωμα $4,6 \times 10^6$ ζβ για το κυρίως μόριο που διαθέτει. Το βακτήριο αυτό, τοποθετείται σε στέρεο θρεπτικό υλικό με μοναδική πηγή Ρ το ^{32}P και μοναδική πηγή S το ^{35}S . Πραγματοποιεί, δύο διαδοχικές απλές διχοτομήσεις και τα κύτταρα που προκύπτουν, μεταφέρονται σε νέο στέρεο θρεπτικό υλικό, που περιέχει αποκλειστικά ^{31}P και αποκλειστικά ^{35}S . Τα κύτταρα διαιρούνται για 5 ώρες ακόμα. Γνωρίζετε ότι το *E. coli* διαιρείται κάθε 30 λεπτά.

- α. Στο πρώτο τρυβλίο, πόσοι κλώνοι DNA φέρουν ^{32}P και πόσοι κλώνοι φέρουν ^{35}S ;
(μονάδες 5)
- β. Στο δεύτερο τρυβλίο, πόσα κύτταρα αποτελούν την αποικία;
(μονάδες 5)
- γ. Πόσα από αυτά τα κύτταρα φέρουν ραδιενεργό DNA;
(μονάδες 5)
- δ. Πόσοι κλώνοι DNA είναι στην αποικία του 2^{ου} τρυβλίου ραδιενεργοί και πόσοι είναι μη ραδιενεργοί; Να υπολογιστεί το πλήθος των ραδιενεργών νουκλεοτιδίων.
(μονάδες 5)
- ε. Η αποικία μολύνεται από T₂ φάγους. Πόσοι από τους φάγους αυτούς που θα παραχθούν από τα μολυσμένα κύτταρα (όλα τα κύτταρα μολύνονται) θα είναι ραδιενεργά;
(μονάδες 5)

ΖΗΤΗΜΑ 4^ο

1. Το βακτήριο *Clostridium tetani* προκαλεί τον τέτανο. Το γονιδίωμα του βακτηρίου αποτελείται πέρα από το χρωμοσωμικό γενετικό υλικό και από ένα πλασμίδιο, στο οποίο φέρεται ένα γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό Τετρακυκλίνη (tet^R gene). Το πλασμίδιο μπορεί να αντιγράφεται μόνο 2 φορές εντός του βακτηρίου.

Στο κυρίως μόριο DNA του βακτηρίου φέρεται ο γενετικός τόπος του γονιδίου *lexA*. Το βακτήριο κλωνοποιείται και δημιουργεί μία αποικία αποτελούμενη από 2^6 κύτταρα σε χρονικό διάστημα 6 ωρών.

- α. Ποιος είναι ο χρόνος διαίρεσης του *Clostridium tetani*; (μονάδες 5)
 β. Στην αποικία πόσα αντίγραφα του γενετικού τόπου του γονιδίου *lexA* υπάρχουν; Πόσα αντίγραφα του γονιδίου tet^R ; (μονάδες 5)
 γ. Λαμβάνεται ένα κύτταρο όμοιο με το αρχικό και μεταφέρεται σε νέο θρεπτικό υλικό κατάλληλο για την ανάπτυξη του. Στο κύτταρο αυτό, πραγματοποιείται ανασυνδυασμός μεταξύ ενός από τα πλασμίδια και του κυρίως μορίου DNA. Κατά τον ανασυνδυασμό γίνεται ανταλλαγή μεταξύ του γονιδίου tet^R του πλασμιδίου και του γονιδίου *lexA* του χρωμοσωμικού γενετικού υλικού. Μετά από 2 ώρες, πόσα αντίγραφα του γονιδίου *lexA* και πόσα αντίγραφα του γονιδίου tet^R , υπάρχουν στα κύτταρα που προέκυψαν; (μονάδες 10)

2. Μία μιτοχονδρική νόσος του ανθρώπου ελέγχεται από ένα γονίδιο που εδράζεται στο X φυλετικό χρωμόσωμα του ανθρώπου, ένα αυτοσωμικό γονίδιο του ανθρώπου που εδράζεται στο 21^ο χρωμοσωμικό ζεύγος και δύο μιτοχονδρικά γονίδια, τα ND_1 και ND_6 .

Έστω το φυλοσύνδετο γονίδιο A με αλληλόμορφους A και a, με το A επικρατές του a, δηλαδή A (A,a) A>a. Το παθολογικό αλληλόμορφο είναι το A. Δηλαδή άτομα με γονότυπο X^AY ή X^AX^A ή X^AX^a νοσούν.

Έστω το αυτοσωμικό γονίδιο B (B,β) με B>β και παθολογικό αλληλόμορφο το β. Δηλαδή άτομα με γονότυπο ββ νοσούν, ενώ άτομα με γονότυπο BB ή Bβ δε νοσούν.

Τα γονίδια ND_1 (ND_1 , ND_1^*) $ND_1 > ND_1^*$ και ND_6 (ND_6 , ND_6^*) με $ND_6 > ND_6^*$. Τα νοσούντα άτομα έχουν αποκλειστικά ND_1^* και ND_6^* . Για να νοσεί ένα άτομο πρέπει να έχει γονότυπο $\beta\beta X^A ND_1^* ND_6^*$.

- α) Πόσοι διαφορετικοί συνδυασμοί γονιδίων (γονότυποι) υπάρχουν που προσδιορίζουν ότι ένα άτομο είναι υγιές ως προς αυτή τη νόσο; Ποιο συνδυασμό γονιδίων (αλληλόμορφων) πρέπει να έχει για να νοσεί; (μονάδες 5)

β) Ένα άτομο που νοσεί από αυτή τη νόσο και είναι με σύνδρομο Down (Τρισωμία 21^ο χρωμόσωμα), δηλαδή άτομο με καρυότυπο 47 χρωμοσωμάτων, 46 φυσιολογικά και ένα ακόμη 21^ο χρωμόσωμα.

- i. Πόσους γενετικούς τόπους της ασθένειας αυτής διαθέτει;
 - ii. Πόσα αλληλόμορφα γι' αυτή την ασθένεια διαθέτει;
 - iii. Πόσα αντίγραφα για κάθε γονίδιο που ελέγχει την ασθένεια διαθέτει;
- Η αναφορά να γίνει ανά σωματικό του κύτταρο, με δεδομένο για την άσκηση ότι σε κάθε σωματικό κύτταρο υπάρχουν 50 μιτοχόνδρια.

Απαντήστε στα ίδια ερωτήματα, για ένα άτομο που νοσεί από αυτή τη νόσο και είναι με σύνδρομο Klinefelter δηλαδή έχει καρυότυπο με 44 Αυτοσωμικά χρωμοσώματα + ΧΧΥ φυλετικά χρωμοσώματα.

Γνωρίζετε ότι κάθε γονέας μέσω της μείωσης και της γονιμοποίησης κληροδοτεί ένα πλήρες απλοειδές γονιδίωμα του πυρήνα του, σε κάθε απόγονο.

γ) Ένα ζευγάρι έχει τους εξής γονοτύπους: ♀ ββ Χ^αΧ^α (ND1*, ND6*)

♂ Ββ Χ^ΑΥ (ND1*, ND6)

Το ζευγάρι απέκτησε ένα γιο που δε νοσεί και μία κόρη που νοσεί καθώς και μία δεύτερη κόρη που δε νοσεί.

Γράψτε τους γονοτύπους των παιδιών του ζευγαριού.

Καλή επιτυχία!