

## Προτεινόμενα Θέματα για Γ Λυκείου Βιολογία Κατεύθυνσης

### ΘΕΜΑ 1

Το *BRCA1* (γονίδιο *BReast CAncer 1*) και το *BRCA2* (γονίδιο *BReast CAncer 2*) είναι γονίδια που παράγουν πρωτεΐνες που βοηθούν στην επιδιόρθωση του κατεστραμμένου DNA. Όλοι έχουν δύο αντίγραφα καθενός από αυτά τα γονίδια, ένα αντίγραφο που κληρονομείται από τον κάθε γονέα. Τα άτομα που κληρονομούν μεταλλαγμένα μη λειτουργικά αλληλόμορφα σε ένα από αυτά τα γονίδια έχουν αυξημένο κίνδυνο αρκετών μορφών καρκίνου, κυρίως του μαστού και των ωοθηκών, αλλά και ορισμένων άλλων τύπων καρκίνου.

**α.** Ποια άλλη περίπτωση βλαβών στους μηχανισμούς επιδιόρθωσης του DNA, γνωρίζετε πως μπορεί πολλαπλασιάσει τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου; Ποιας μορφής καρκίνου, πιο συγκεκριμένα και εξαιτίας ποιου τύπου ακτινοβολίας;

**β.** Πόσα λάθη αναμένεται να έχουν συσσωρεύσει τα 2 θυγατρικά κύτταρα της μίτωσης ενός *Homo sapiens*, αν δεν λειτουργούν οι μηχανισμοί επιδιόρθωσης του DNA κατά την αντιγραφή;

**γ.** Αναφέρατε 2 (δύο) ακόμα αιτίες καρκίνου σε γενετικό επίπεδο και τα είδη των μεταλλάξεων που τις προκαλούν.

### ΘΕΜΑ 2

Η πρωτεΐνη – καταστολέας του οπερονίου της λακτόζης, είναι ένα ομοτετραμερές (αποτελείται από 4 πανομοιότυπες πολυπεπτιδικές αλυσίδες) και η κάθε μία εξ αυτών αποτελείται από 360 αμινοξέα.

**α)** πόσα κωδικόνια έχει το mRNA που την κωδικοποιεί;

**β)** πόσα tRNA χρησιμοποιήθηκαν συνολικά για την δημιουργία της και πόσα εξ' αυτών δεν τοποθετήθηκαν στην δεύτερη θέση εισδοχής του ριβοσώματος (από την πλευρά του 3' άκρου του mRNA);

**γ)** Πόσες πεντόζες θα έχει το γονίδιο που την κωδικοποιεί; (δίδεται μήκος 5' και 3' αμετάφραστων του mRNA = 217 βάσεις).

Αιτιολογείστε τις απαντήσεις σας, κάνοντας αναφορά στο σύμπλοκο έναρξης της πρωτεϊνοσύνθεσης στο β) υποερώτημα.

### ΘΕΜΑ 3

**α.** Η προαναφερθείσα πρωτεΐνη- καταστολέας, σε πολύ συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες συνδέεται με κάποιο άλλο μόριο και αυτό της τροποποιεί την διαμόρφωσή του στο χώρο, οπότε και δεν μπορεί να συνδεθεί σε μία δεδομένη περιοχή του οπερονίου.

**ι.** Τι γνωρίζετε για αυτό το μόριο με το οποίο συνδέεται η πρωτεΐνη καταστολέας και υπό ποιες συνθήκες στο θρεπτικό υλικό του βακτηρίου συμβαίνει αυτό; Από τι αποτελείται το προαναφερθέν μόριο;

- ii. Σε ποια περιοχή του οπερονίου συνδέεται η πρωτεΐνη καταστολέας;
- iii. Σε ποιο βακτήριο αναφερόμαστε και πόσα γονίδια διαθέτει, το βακτήριο αυτό; ;
- iv. Ποιας άλλης κατηγορίας πρωτεϊνικά μόρια γνωρίζετε να αλλάζουν την στερεοδομή τους μετά από τη σύνδεση με κάποιο άλλο μόριο;

β. Στις 2 παρακάτω εικόνες απεικονίζονται δύο συμπλέγματα mRNA με ριβοσώματα, που και τα 2 προέρχονται από την πλήρη έκφραση του οπερονίου της λακτόζης.

- i. Πώς ονομάζονται τα συμπλέγματα αυτά; (δεν απαιτείται αιτιολόγηση).
- ii. Πόσες διαφορετικές πολυπεπτιδικές αλυσίδες, σε πρωτοταγή δομή, παρασκευάζονται σε κάθε εικόνα και ποια από αυτές, θεωρείτε ότι αντιστοιχεί στην πρωτεΐνη καταστολέα;
- iii. Η άλλη εικόνα σε ποια/-ες πολυπεπτιδική/-ές αλυσίδα/-ες αντιστοιχεί;

Αιτιολογείστε τις απαντήσεις σας στο ii. και στο iii.

- iv. Στην εικόνα 1 και στο ριβόσωμα που προηγείται πάνω στο mRNA, μόλις αποχώρησε το tRNA που μετέφερε το 29ο αμινοξύ. Αν στο αμέσως προηγούμενο ριβόσωμα, μόλις αποχώρησε το tRNA που μετέφερε το 20 αμινοξύ, πόσα νουκλεοτίδια απέχουν τα 2 ριβοσώματα και πόσα τα 2 tRNA που βρίσκονται εντός τους;

Αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μον. 4)

**ΚΑΤΣΙΔΟΝΙΩΤΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ**