

ΑΣΚΗΣΕΙΣ Β ΦΑΣΗΣ ΟΛΥΜΠΙΑΔΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΚΛΑΣΙΚΗ ΚΑΙ ΜΟΡΙΑΚΗ ΓΕΝΕΤΙΚΗ

1. Σε εργαστηριακή άσκηση μικροσκοπίου ένας μαθητής ετοίμασε μια μεμβράνη από επιδερμίδα φλούδας βολβού κρεμμυδιού στην οποία πρόσθεσε, πριν την παρατήρηση, μια σταγόνα διαλύματος ιωδίου. Ο λόγος για το οποίο χρησιμοποίησε χρώση με βάση το ιώδιο είναι για:

- A. να προκαλέσει το θάνατο των κυττάρων
- B. να συρρικνωθούν τα κύτταρα
- C. να κάνει τα μιτοχόνδρια πιο ευδιάκριτα
- D. να κάνει ευδιάκριτες τις διάφορες δομές του κυττάρου
- E. να φουσκώσουν τα κύτταρα.

2. Το χρώμα του τριχώματος των σκύλων ράτσας *Australian shepherd* είναι γενετικός χαρακτήρας που ελέγχεται από γονίδια. Το χρώμα του τριχώματος που βρίσκεται μέσα στα αυτιά, στα πόδια και κάτω από την ουρά ελέγχεται από ένα γονίδιο το οποίο έχει τα ακόλουθα αλληλόμορφα.

AW λευκό χρώμα

aS μπεζ χρώμα

ac χάλκινο χρώμα

Το λευκό είναι επικρατές τόσο έναντι του μπεζ όσο και έναντι του χάλκινου χρώματος. Το μπεζ είναι επικρατές έναντι του χάλκινου χρώματος.

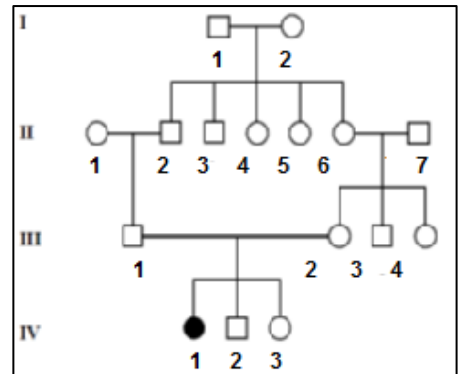
Αν διασταυρωθούν δυο σκύλοι με γονότυπους AW ac και aS ac, οι απόγονοι που θα προκύψουν μπορεί να εμφανίσουν το μέγιστο:

- A. 4 γονότυπους και 4 φαινότυπους
- B. 4 γονότυπους και 3 φαινότυπους
- C. 3 γονότυπους και 4 φαινότυπους
- D. 3 γονότυπους και 3 φαινότυπους
- E. 4 γονότυπους και 2 φαινότυπους.

Ερωτήσεις 8 - 9

3. Η ασθένεια Tay Sachs προκαλεί στον άνθρωπο σταδιακό εκφυλισμό του νευρικού συστήματος. Σας δίνεται ένα γενεαλογικό δέντρο στο οποίο παρουσιάζεται η κληρονομικότητα της ασθένειας αυτή. Με βάση το γενεαλογικό αυτό δέντρο θα ήταν ορθό να υποθέσουμε ότι το γονίδιο:

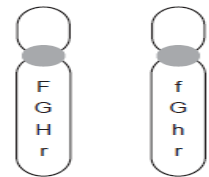
- A. μεταβιβάζεται από τη μητέρα στα κορίτσια μόνο
- B. βρίσκεται σε όλα τα αρσενικά άτομα
- C. είναι αυτοσωμικό υπολειπόμενο
- D. είναι αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο
- E. είναι ισοεπικρατές.



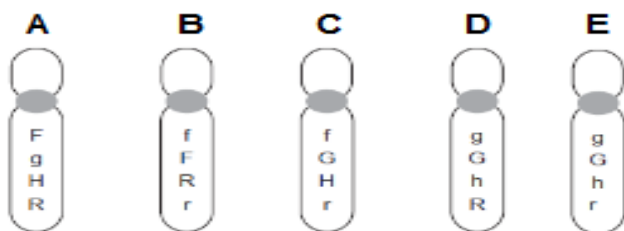
4.

	Η πιθανότητα για το τέταρτο παιδί των III-1 και III-2 να είναι ασθενές με Tay Sachs είναι:	Η πιθανότητα το παιδί IV-2 να είναι ετερόζυγο για το γονίδιο της ασθένειας Tay Sachs είναι:
A.	1/4	1/4
B.	1/4	1/2
C.	1/2	1/2
D.	1/4	3/4
E.	3/4	1/4

5. Ένα χρωματόσωμα περιέχει 6×10^9 ζεύγη αζωτούχων βάσεων. Μόνο το 4% ζευγών των βάσεων κωδικοποιούν για μια πρωτεΐνη. Ποιος είναι ο αριθμός των κωδικίων που κωδικοποιούν γι' αυτή την πρωτεΐνη;
- 8×10^7
 - 8×10^8
 - 2.4×10^7
 - 2.4×10^8
 - 24×10^8 .
6. Μέρος μιας προ-πρωτεΐνης αποκόπτεται για να δώσει τη λειτουργική μορφή της πρωτεΐνης (όπως για παράδειγμα γίνεται με το πεψινογόνο για να δώσει την ενεργό πεψίνη). Το φαινόμενο αυτό είναι ένα παράδειγμα:
- μετα-μεταγραφικού μηχανισμού
 - μετα-μεταφραστικού μηχανισμού
 - μεταγραφικού μηχανισμού
 - μεταφραστικού μηχανισμού
 - μίτωσης.
7. Δίνεται ζεύγος ομολόγων χρωματοσωμάτων το οποίο έλαβε μέρος σε μειωτική διαίρεση σε μια ωοθήκη. Τα χρωμοσώματα φέρουν τα ακόλουθα αλληλόμορφα γονίδια που φαίνονται στο διπλανό σχήμα.



Χρωματοσώματα που ανιχνεύτηκαν στα ωάρια δυνατό να περιλαμβάνουν και το:



8. Περιοχές του γονιδίου στο DNA που δεν κωδικοποιούν τμήματα πρωτεϊνών ονομάζονται:
- αντικωδίκια
 - κωδίκια
 - εξώνια
 - εσώνια
 - υποκινητές.
9. Στις κατοικίδιες γάτες, δυο γονιδιακές θέσεις που ελέγχουν αποχρώσεις τριχώματος, έχουν τα πιο κάτω αλληλόμορφα:

Γονιδιακή θέση για το μαύρο χρώμα τριχώματος

B : μαύρο τρίχωμα

b : καφέ τρίχωμα

Γονιδιακή θέση για την εμφάνιση λευκών κηλίδων

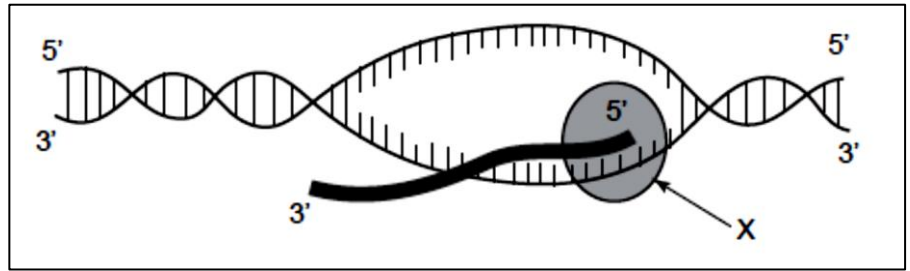
S : λευκές κηλίδες στο τρίχωμα

s : δεν υπάρχουν λευκές κηλίδες στο τρίχωμα

Γάτα ετερόζυγη στη γονιδιακή θέση **S** έχει λιγότερες λευκές κηλίδες από γάτα ομόζυγη στην ίδια γονιδιακή θέση. Διασταυρώθηκαν γάτες με γονότυπους $BbSs \times BBSs$. Με αυτή τη διασταύρωση τα γατάκια που θα γεννηθούν:

- Μπορεί να είναι καφέ με λευκές κηλίδες
- Δεν μπορεί να είναι ολόμαυρα
- Έχουν μια στις δυο πιθανότητες να μην έχουν καθόλου λευκές κηλίδες
- Μπορεί να έχουν περισσότερες λευκές κηλίδες από τους γονείς τους
- Έχουν μια στις δυο πιθανότητες να είναι ομόζυγα και για τις δυο γονιδιακές θέσεις.

10. Σας δίνεται το ακόλουθο διάγραμμα:



	Το μόριο X αντιπροσωπεύει:	Το διάγραμμα είναι πιο πιθανό να παριστά:
A.	RNA πολυμεράση I	μετάφραση
B.	RNA πολυμεράση II	μεταγραφή
C.	Ριβόσωμα	μετάφραση
D.	DNA πολυμεράση	διπλασιασμό του DNA
E.	Αντίστροφη μεταγραφάση	μεταγραφή

11. Αν ένας μονοκύτταρος οργανισμός διαιρείται με απλή διχοτόμηση κάθε μια ώρα, ποιος θα είναι ο αριθμός των κυττάρων σε 24 ώρες;

- A. 64
- B. 32
- C. 63
- D. 16
- E. Κανένα από τα πιο πάνω.

12. Η διαδικασία της κυτταρικής αναπνοής:

- A. Γίνεται μόνο από οργανισμούς οι οποίοι δεν μπορούν να φωτοσυνθέσουν
- B. Διασπά τα μόρια της τροφής για να ελευθερώσει ενέργεια
- C. Στα φυτά γίνεται μόνο πριν αυτά μπορέσουν να φωτοσυνθέσουν
- D. Γίνεται μόνο στα ζώα
- E. Δεν γίνεται στους υδρόβιους οργανισμούς.

13. Μόριο DNA έχει τη μια του αλυσίδα εμπλουτισμένη με ραδιενεργό φώσφορο. Αυτό το μόριο διπλασιάζεται για να δημιουργήσει δυο μόρια, X και Y. Ποιο από τα παρακάτω περιγράφει καλύτερα τα δυο μόρια;

	Μόριο DNA - X	Μόριο DNA - Y
A.	2 εμπλουτισμένες αλυσίδες	2 μη εμπλουτισμένες αλυσίδες
B.	2 εμπλουτισμένες αλυσίδες	1 εμπλουτισμένη αλυσίδα, 1 μη εμπλουτισμένη αλυσίδα
C.	1 εμπλουτισμένη αλυσίδα, 1 μη εμπλουτισμένη αλυσίδα	2 μη εμπλουτισμένες αλυσίδες
D.	1 εμπλουτισμένη αλυσίδα, 1 μη εμπλουτισμένη αλυσίδα	1 εμπλουτισμένη αλυσίδα, 1 μη εμπλουτισμένη αλυσίδα
E.	2 εμπλουτισμένες αλυσίδες	2 εμπλουτισμένες αλυσίδες

14. Δίνεται η αλληλουχία των βάσεων σε ένα τμήμα μιας μεταγραφόμενης αλυσίδας DNA στην οποία φαίνεται και το πλαίσιο ανάγνωσης.

3' ... ATT CCG GAT AAC CGC GCA TTT ... 5'

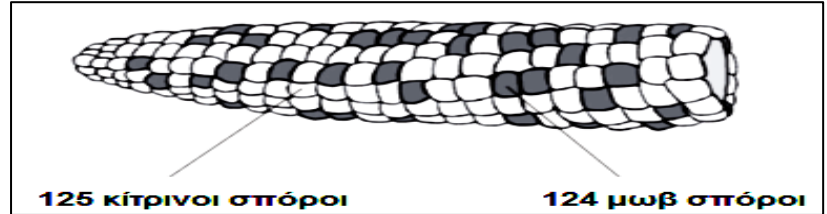
Το μόριο mRNA που προκύπτει χρησιμοποιείται για τη σύνθεση μιας πρωτεΐνης. Πόσα αντικωδικία tRNA, από αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνθεση της πρωτεΐνης, θα περιέχουν περισσότερες από μια Ουρακίλες;

- A. ένα
- B. δύο
- C. τρία
- D. τέσσερα
- E. πέντε.

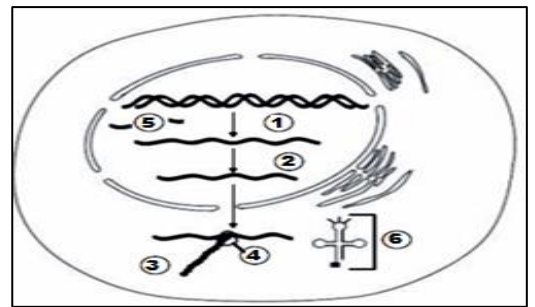
15. Φυτό μπιζελιάς με τριχωτό βλαστό διασταυρώθηκε με φυτό μπιζελιάς με μη τριχωτό βλαστό. Όλοι οι απόγονοι στην επόμενη γενιά είχαν τριχωτούς βλαστούς. Από το αποτέλεσμα συμπεραίνουμε ότι όλοι οι απόγονοι ήταν:
- A. ετερόζυγοι
 - B. ομόζυγοι
 - C. επικρατείς
 - D. υπολειπόμενοι
 - E. ισοεπικρατείς.

16. Στο καλαμπόκι, τα κίτρινα σπέρματα (G) είναι επικρατή των μωβ σπερμάτων (g). Το καλαμπόκι που φαίνεται στην εικόνα, έχει κίτρινα και μωβ σπέρματα. Τα σπέρματα καταμετρήθηκαν. Οι γονότυποι των γονιών που παρήγαγαν αυτά τα σπέρματα ήταν:

- A. GG × gg
- B. Gg × gg
- C. gg × gg
- D. Gg × Gg
- E. Κανένα από τα πιο πάνω.



17. Το ακόλουθο διάγραμμα περιγράφει τα γεγονότα που συνδέονται με την σύνθεση μιας πολυπεπτιδικής αλυσίδας σε ευκαρυωτικό κύτταρο. Να ονομάσετε τα στάδια 1, 2 και 3 καθώς και τα μόρια 4, 5 και 6.



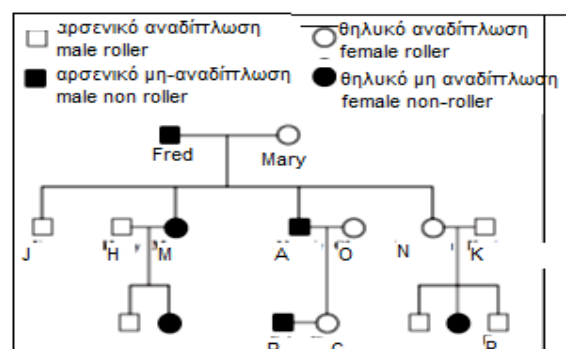
	1	2	3	4	5	6
A.	Μεταγραφή	Μεταφορά	Μετάφραση	Ριβόσωμα	Εξώνιο	tRNA
B.	Μετάφραση	Ωρίμανση	Μεταγραφή	Polypeptide	Εσώνιο	tRNA
C.	Μεταγραφή	Μεταφορά	Μετάφραση	rRNA	Εξώνιο	rRNA
D.	Μεταγραφή	Ωρίμανση	Μετάφραση	Ριβόσωμα	Εσώνιο	tRNA
E.	Μεταγραφή	Ωρίμανση	Μετάφραση	Αμινοξύ	εσώνιο	rRNA

18. Ένα βακτήριο μεταλλάσσεται λόγω έκθεσης σε τοξική χημική ουσία. Σαν αποτέλεσμα της μετάλλαξης, το κύτταρο αμέσως μετά διαιρείται διαδοχικά, δίνοντας συνολικά οκτώ κύτταρα. Πόσα από τα κύτταρα που προέκυψαν φέρουν τη μετάλλαξη;

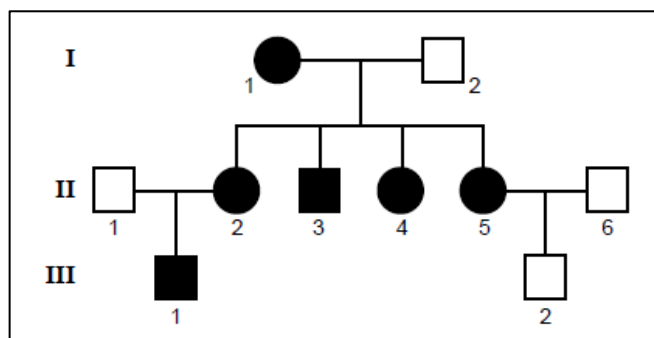
- A. Ένα
- B. Δύο
- C. Τέσσερα
- D. Οκτώ
- E. Δε μπορούμε να ξέρουμε.

19. Η ικανότητα αναδίπλωσης της γλώσσας είναι κληρονομικό χαρακτηριστικό. Στο διάγραμμα φαίνεται πως κληρονομείται το χαρακτηριστικό σε μια οικογένεια. Αν το R συμβολίζει το επικρατές γονίδιο, και το r για το υπολειπόμενο, ποια σειρά στον πίνακα έχει τους σωστούς γονότυπους για τα τρία άτομα M, J και K;

	M	J	K
A.	rr	Rr	Rr
B.	Rr	RR	RR
C.	Rr	rr	rr
D.	rr	RR	RR
E.	RR	rr	rr



20. Η φαινυλκετονουρία (PKU) κληρονομείται σαν μια αυτοσωματική υπολειπόμενη ασθένεια. Στο πιο κάτω γενεαλογικό δέντρο όλα τα σκιασμένα άτομα είναι ασθενείς. Ποια από τις επιλογές A-E είναι ορθή;



	Σε σχέση με το γονίδιο PKU θα ήταν λογικό να υποθέσουμε ότι το άτομο:	Αν οι II – 1 και II – 2 κάνουν ακόμα ένα παιδί, η πιθανότητα για το νέο παιδί να επηρεάζεται από τη PKU είναι:
A.	I – 1 είναι ομόζυγο	1/4
B.	I – 2 είναι ομόζυγο	1/2
C.	II – 5 είναι ομόζυγο	1/2
D.	III – 1 είναι ετερόζυγο	1
E.	II – 1 είναι ομόζυγο	1/8

21. Το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την αυτοσωματική υπολειπόμενη πάθηση της φαινυλκετονουρίας, ελέγχει την παραγωγή ενός ενζύμου που μετατρέπει το αμινοξύ φαινυλαλανίνη σε τυροσίνη. Το γονίδιο P ελέγχει την παραγωγή του ενζύμου ενώ το υπολειπόμενο αλληλόμορφο του p ελέγχει τη μη παραγωγή του ενζύμου.

Σε ένα άτομο στο οποίο δεν εκφράζεται το ένζυμο, η φαινυλαλανίνη συσσωρεύεται σε όλο τον οργανισμό σε τοξικά επίπεδα και το άτομο νοσεί. Η ανάπτυξη της νόσου προλαμβάνεται αν το νεογέννητο με έλλειψη του ενζύμου ακολουθήσει ειδικό διαιτολόγιο μερικές ημέρες μετά τη γέννησή του. Η διατροφή του θα περιλαμβάνει τρόφιμα που περιέχουν πολύ λίγη φαινυλαλανίνη και το άτομο θα πρέπει να την ακολουθήσει για όσο το δυνατόν περισσότερο χρόνο, ιδανικά για το υπόλοιπο της ζωής του.

Όσον αφορά τη φαινυλκετονουρία:

- Η ειδική διαίτα για τα βρέφη με την ασθένεια, πρέπει να περιλαμβάνει και χαμηλά επίπεδα τυροσίνης.
- Κάθε άτομο που πάσχει από PKU, θα φέρει ένα οποιοδήποτε από τους τρεις πιθανούς γονότυπους
- Άτομο με PKU το οποίο ακολούθησε αγωγή από μικρή ηλικία δεν θα μπορεί να περάσει το αλληλόμορφο p στους απογόνους του
- Αφού η πάθηση μπορεί να αντιμετωπισθεί, θα περιμέναμε ο αριθμός των παιδιών που γεννιούνται με PKU να μειωθεί σταδιακά
- Όλα τα παιδιά, ενός ζευγαριού στο οποίο και οι δύο γονείς είναι φορείς, θα έχουν PKU.

22. Στα ποντίκια, το χρώμα του τριχώματος ελέγχεται από τρία (3) αλληλόμορφα γονίδια. Αυτά είναι:

C : μαύρο τρίχωμα

cR : καφέ τρίχωμα

c : λευκό τρίχωμα

Το μαύρο τρίχωμα επικρατεί τόσο του καφέ όσο και του λευκού χρώματος. Ένας ποντικός με γονότυπο **cR c** έχει χρώμα τριχώματος μπεζ. Ποια από τις διασταυρώσεις A-E δίνει το σωστό αποτέλεσμα;

- C cR x C cR** θα προκύψουν μόνο μαύρα ποντίκια
- cR cR x cR c** θα προκύψουν μόνο καφέ ποντίκια
- cR cR x c c** θα προκύψουν μόνο μπεζ ποντίκια
- C c x c c** θα προκύψουν μόνο άσπρα ποντίκια
- cR c x cR c** θα προκύψουν μόνο μπεζ ποντίκια.

23. Ποιο από τα παρακάτω **ΔΕΝ** ισχύει για το γενετικό κώδικα;

- A. Περιλαμβάνει 61 κωδικία που κωδικοποιούν για αμινοξέα και 3 κωδικία λήξης
- B. Είναι καθολικός, είναι ακριβώς ο ίδιος σε όλους τους οργανισμούς
- C. Τρεις βάσεις καθορίζουν ένα κωδικίο
- D. Τα περισσότερα αμινοξέα κωδικοποιούνται από πολλαπλά κωδικία
- E. Το κωδικίο AUG κωδικοποιεί για το αμινοξύ μεθειονίνη – έναρξη.

24. Το κύτταρο του βακτηρίου *Chlamydomonas* έχει δυο μαστίγια. Τα μαστίγια περιέχουν μόνο ένα είδος πρωτεΐνης. Κάθε μαστίγιο αποτελείται από 242 ίνες. Κάθε ίνα αποτελείται από 7500 μόρια πρωτεΐνης. Κάθε μόριο πρωτεΐνης αποτελείται από 900 αμινοξέα. Ποιος είναι ο μικρότερος αριθμός νουκλεοτιδίων στην κωδική περιοχή του mRNA που χρησιμοποιείται για τη σύνθεση της πρωτεΐνης;

- A. 900
- B. 2700
- C. 13074×10^9
- D. 363×10^4
- E. 2.7×10^2

25. Σας δίνεται η αλληλουχία βάσεων σε τμήμα μεταγραφόμενης αλυσίδας μορίου DNA.

5' TAC GGA TAA CTA CCG GGT ATT CAA 3'

Ποια επιλογή από τις A-E παρέχει την ορθή αλληλουχία βάσεων στο mRNA που παράγεται από το πιο πάνω τμήμα του DNA;

- A. 5' AUG CCU AUU GAU GGC CCA UAA GUU 3'
- B. 3' AUG CCU AUU GAU GGC CCA UAA GUU 5'
- C. 5' UAC GGA UAA CUA CCG GGU AUU CAA 3'
- D. 3' UAC GGA UAA CUA CCG GGU AUU CAA 5'
- E. 3' ATG CCT ATT GAT GGC CCA TAA GTT 5'.

26. Η αλληλουχία των βάσεων, που βρίσκεται ακριβώς πριν το γονίδιο (στην αλυσίδα του DNA) και στην οποία δεσμεύονται η RNA πολυμεράση και ο μεταγραφικός παράγοντας για να ξεκινήσει η μεταγραφή, ονομάζεται :

- A. υποκινητής
- B. κωδικίο έναρξης
- C. κωδικίο λήξης
- D. σύμπλοκο έναρξης μεταγραφής
- E. εξώνιο.

27. Το ποσοστό της αζωτούχας βάσης Θυμίνη στο DNA του ανθρώπου είναι 31.5%.

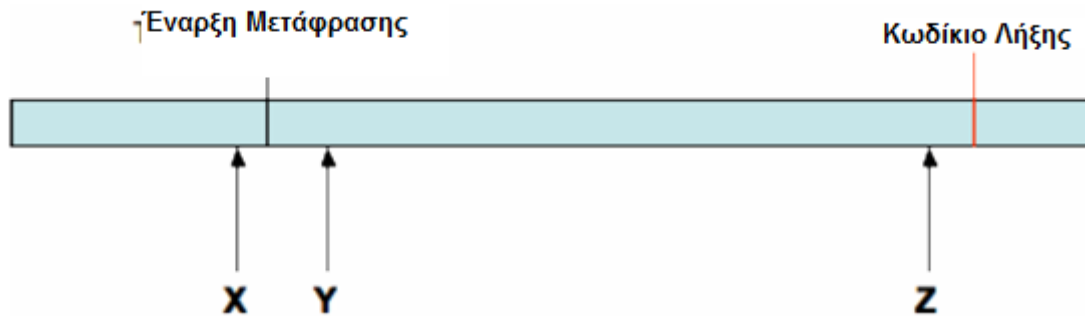
Αυτό σημαίνει ότι:

- A. το ποσοστό της ουρακίλης στο DNA είναι 31.5 %
- B. το ποσοστό της γουανίνης στο RNA είναι 31.5 %
- C. το ποσοστό της κυτοσίνης στο DNA είναι 18.5 %
- D. το ποσοστό της αδενίνης στο RNA είναι 18.5 %
- E. το ποσοστό της θυμίνης στο RNA είναι 31.5 %.

28. Ποιο από τα παρακάτω **ΔΕΝ** ισχύει για το μόριο του tRNA;

- A. Ο ρόλος του tRNA είναι να μεταφέρει αμινοξέα στα ριβοσώματα.
- B. Σε κάθε μόριο tRNA υπάρχει μια περιοχή σύνδεσης, που ονομάζεται αντικωδικίο
- C. Κάθε μόριο tRNA χρησιμοποιείται μόνο μια φορά κατά τη μετάφραση
- D. Το αμινοξύ προσδένεται στο 3' άκρο του tRNA
- E. Το tRNA μεταγράφεται από ειδικά γονίδια του DNA.

29. Κατά τη διάρκεια της αντιγραφής ή της μεταγραφής, μερικές φορές παρουσιάζονται κάποια σφάλματα που έχουν ως αποτέλεσμα το διπλασιασμό ορισμένων νουκλεοτιδίων. Τα σφάλματα αυτά συχνά αναφέρονται ως διπλασιασμός. Ο διπλασιασμός νουκλεοτιδίων εντός τους ανοικτού πλαισίου ανάγνωσης ποικίλλουν σε σοβαρότητα. Σε κάποιες περιπτώσεις ο διπλασιασμός νουκλεοτιδίων μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την έκφραση μη λειτουργικών πρωτεϊνών ενώ σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να έχει μικρή ή καμία επίδραση στη λειτουργικότητα της πρωτεΐνης. Το ακόλουθο διάγραμμα δείχνει ένα τμήμα mRNA που παράγεται από ένα συγκεκριμένο γονίδιο.



- Ποιο από τα παρακάτω γεγονότα διπλασιασμού είναι πιο πιθανό να οδηγήσει στην έκφραση μη λειτουργικής πρωτεΐνης;
- Ένα ζεύγος βάσεων διπλασιάζεται στο σημείο X
 - Τρία ζεύγη βάσεων διπλασιάζονται στο σημείο X
 - Ένα ζεύγος βάσεων διπλασιάζεται στο σημείο Y
 - Τρία ζεύγη βάσεων διπλασιάζονται στο σημείο Y
 - Ένα ζεύγος βάσεων διπλασιάζεται στο σημείο Z.
30. Το ένζυμο Αφυδρογονάση της Ακεταλδεΐδης σχηματίζεται από τη σύζευξη τεσσάρων (4) πολυπεπτιδικών αλυσίδων και ως εκ τούτου, είναι γνωστό ως τετραμερές (που σημαίνει ότι αποτελείται από τέσσερις (4) υπομονάδες). Αυτές οι αλυσίδες είναι προϊόν έκφρασης ενός γονιδίου για τα οποία υπάρχουν δύο αλληλόμορφα. Το K κωδικοποιεί την κανονική πολυπεπτιδική αλυσίδα και το M κωδικοποιεί ένα μεταλλαγμένο τύπο της πολυπεπτιδικής αλυσίδας. Τετραμερή που περιέχουν μία ή περισσότερες μεταλλαγμένες πολυπεπτιδικές αλυσίδες έχουν ουσιαστικά μηδενική ενζυμική δραστηριότητα. Εάν η δραστηριότητα αφυδρογονάσης σε ομοζυγότες που έχουν KK και MM είναι αντίστοιχα 1 και 0, ποια θα είναι η δραστηριότητα του ενζύμου σε ετερόζυγο άτομο KM, με την προϋπόθεση ότι τα δύο αλληλόμορφα εκφράζονται σε ίσο ποσοστό;
- 1/2
 - 1/4
 - 1/5
 - 1/8
 - 1/16.
31. Ο γενετικός κώδικας των οργανισμών:
- αντιπροσωπεύει τριάδες αζωτούχων βάσεων στο DNA
 - αντιπροσωπεύει τριάδες αζωτούχων βάσεων στο mRNA
 - καθορίζει τον τρόπο μετάφρασης του mRNA στα ριβοσώματα
 - καθορίζεται από τα ένζυμα που συνδέουν τα tRNA με τα αμινοξέα τους.
- Μόνο το I
 - Μόνο τα I και II
 - Μόνο τα I, II και III
 - Μόνο τα II, III και IV
 - Τα I, II, III και IV.