

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΝΕΟΛΑΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΣΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

ΕΝΙΑΙΕΣ ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΡΟΑΓΩΓΙΚΕΣ ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2025-2026

Α΄ ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 18 ΜΑΪΟΥ 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ

Α΄ ΣΕΙΡΑ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: Α021

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΓΡΑΠΤΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ-ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ: 90 Λεπτά

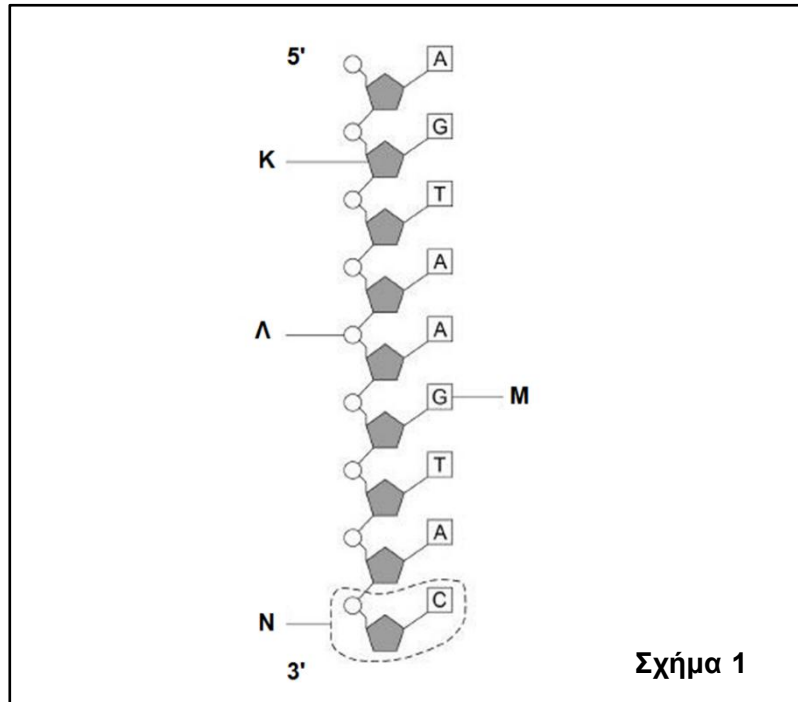
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

ΟΙ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ ΟΚΤΩ (8) ΣΕΛΙΔΕΣ

Μέρος Α΄:

Ερώτηση 1 (μονάδες 4)

Το **Σχήμα 1** παρουσιάζει τμήμα της μίας αλυσίδας ενός δίκλωνου μορίου DNA.



(α) Να ονομάσετε τις ενδείξεις που συμβολίζονται με τα γράμματα **K**, **Λ** και **N** στο **Σχήμα 1**.
(μονάδες 1,5)

K: σάκχαρο / δεσοξυριβόζη

Λ: φωσφορική ομάδα / φωσφορικό οξύ

N: νουκλεοτίδιο

(β) Να ονομάσετε τη συμπληρωματική αζωτούχα βάση η οποία συνδέεται με την αζωτούχα βάση που συμβολίζεται με το γράμμα **M** του **Σχήματος 1**. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
(μονάδες 1,5)

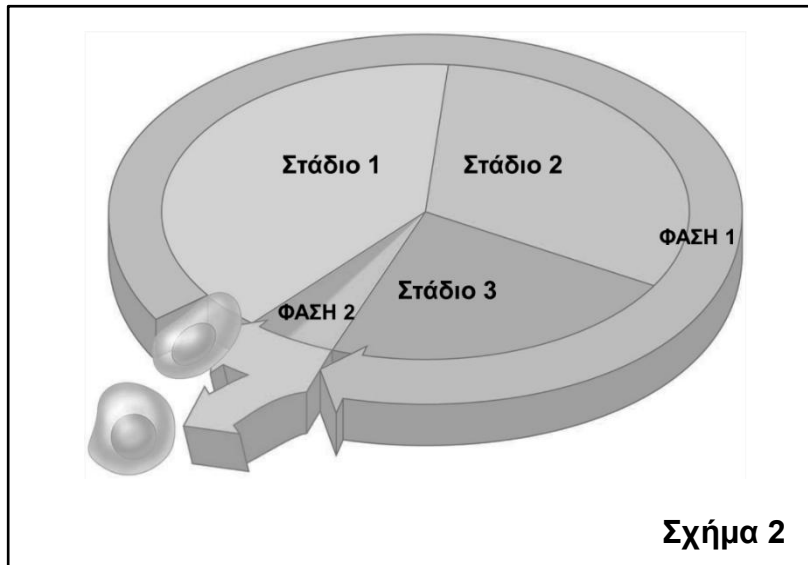
Η συμπληρωματική αζωτούχα βάση της γουανίνης (G) είναι η κυτοσίνη (C). Σύμφωνα με τον κανόνα συμπληρωματικότητας, η γουανίνη (G) συνδέεται με την κυτοσίνη (C), μέσω τριών δεσμών υδρογόνου, εξασφαλίζοντας τη σταθερότητα της δομής του DNA.

(γ) Να γράψετε από πόσες επαναλαμβανόμενες υπομονάδες αποτελείται το δίκλωνο μόριο DNA, του οποίου η μία αλυσίδα παρουσιάζεται στο **Σχήμα 1**.
(μονάδα 1)

18 υπομονάδες (νουκλεοτίδια).

Ερώτηση 2 (μονάδες 4)

Στο Σχήμα 2 απεικονίζεται ο κυτταρικός κύκλος ενός ευκαρυωτικού κυττάρου.



(α) i. Να ονομάσετε το **Στάδιο 1** της **Φάσης 1** και τη **Φάση 2** του Σχήματος 2. (μονάδα 1)

Στάδιο 1 της Φάσης 1: G1

Φάση 2: Κυτταρική διαίρεση

ii. Να γράψετε σε ποια μορφή βρίσκεται το γενετικό υλικό στα **Στάδια 1, 2 και 3** της **Φάσης 1** του Σχήματος 2. (μονάδα 1)

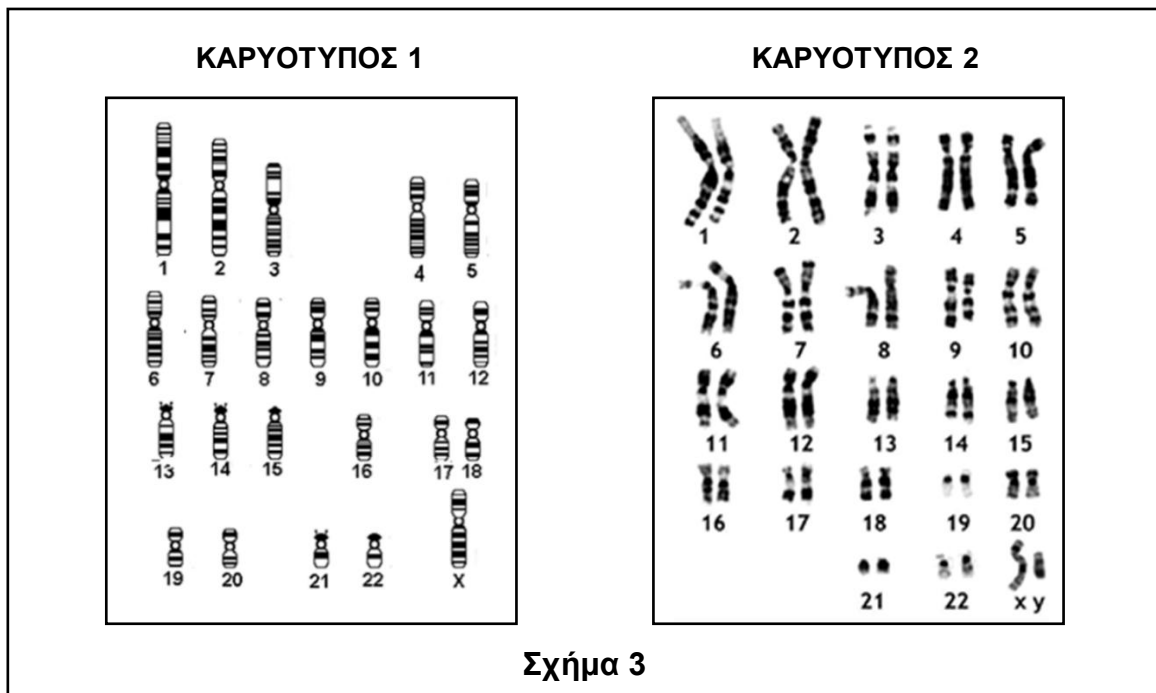
Το γενετικό υλικό (DNA) βρίσκεται στον πυρήνα, με τη μορφή λεπτών νηματίων χρωματίνης και δεν διακρίνεται στο οπτικό μικροσκόπιο.

(β) Ένα ανθρώπινο κύτταρο έχει **46** χρωματοσώματα. Να γράψετε πόσα μόρια DNA υπάρχουν στο στάδιο **G2** της Μεσόφασης και να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 2)

Στο στάδιο G2 έχει προηγηθεί ο διπλασιασμός (αντιγραφή) του γενετικού υλικού (DNA) στο στάδιο S. Κάθε χρωματόσωμα αποτελείται από 2 πανομοιότυπα νημάτια χρωματίνης, άρα από 2 μόρια DNA. Δεδομένου ότι το ανθρώπινο κύτταρο έχει 46 χρωματοσώματα, στο στάδιο G2 θα υπάρχουν: $46 \times 2 = 92$ μόρια DNA.

Ερώτηση 3 (μονάδες 4)

(α) Το Σχήμα 3 παρουσιάζει δύο Καρυότυπους (1 και 2) ανθρώπινων κυττάρων.



i. Να επιλέξετε τον Καρυότυπο ο οποίος απεικονίζει τα χρωματοσώματα που περιέχει ο πυρήνας ενός απλοειδούς κυττάρου. Να εξηγήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 1,5)

Ο Καρυότυπος 1 απεικονίζει τα χρωματοσώματα που περιέχει ο πυρήνας ενός απλοειδούς κυττάρου (n).

Διότι απεικονίζει ένα χρωματόσωμα από κάθε ζεύγος ή στα απλοειδή κύτταρα το γονιδίωμα υπάρχει σε ένα μόνο αντίγραφο ή δεν απεικονίζει ζεύγη ομόλογων χρωματοσωμάτων (σε αντίθεση με τον Καρυότυπο 2 που είναι διπλοειδής/ $2n$).

ii. Να ονομάσετε **ένα (1)** είδος κυττάρου στο οποίο ανήκει ο Καρυότυπος 1. (μονάδα 0,5)

Αυτός ο τύπος Καρυότυπου ανήκει σε γεννητικό κύτταρο / σπερματοζωάριο / ωάριο / γαμέτη.

iii. Να ονομάσετε τις **δύο (2)** κατηγορίες χρωματοσωμάτων που υπάρχουν στον Καρυότυπο 2. (μονάδα 1)

Οι δύο κατηγορίες χρωματοσωμάτων που συναντούμε σε έναν διπλοειδή οργανισμό είναι:

- τα αυτοσωματικά χρωματοσώματα και
- τα φυλετικά χρωματοσώματα

(β) Να γράψετε **δύο (2)** κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ των δύο χρωματοσωμάτων σε ένα ζεύγος ομολόγων. (μονάδα 1)

-
-

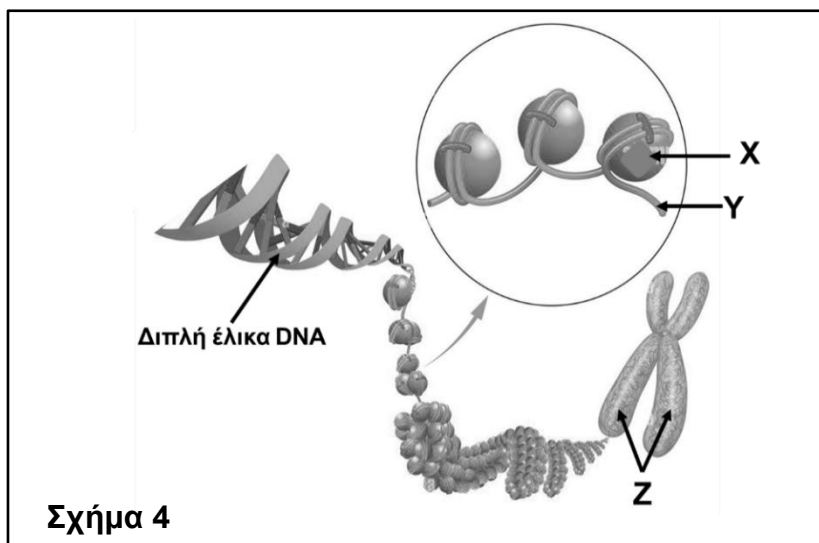
Δύο (2) από τα πιο κάτω:

- μέγεθος
- μορφή / σχήμα
- τύπος των γενετικών / κληρονομικών πληροφοριών που περιέχουν
- ίδια θέση κεντρομεριδίου

Μέρος Β΄:

Ερώτηση 4 (μονάδες 7)

(α) Το **Σχήμα 4** απεικονίζει τον τρόπο σχηματισμού ενός χρωματοσώματος.



Σχήμα 4

i. Να ονομάσετε τα μόρια **X** και **Y** του **Σχήματος 4**.

(μονάδα 1)

X: πρωτεΐνη/ες ή ιστόνη/ες

Y: DNA

ii. Να ονομάσετε το μέρος του χρωματοσώματος το οποίο διαιρείται κατά τη μίτωση.

(μονάδα 1)

Κεντρομερίδιο.

iii. Να γράψετε γιατί οι δομές που απεικονίζονται με το γράμμα **Z** στο **Σχήμα 4** έχουν πανομοιότυπο γενετικό υλικό και να τις ονομάσετε.

(μονάδες 1,5)

Έχουν πανομοιότυπο γενετικό υλικό γιατί προκύπτουν από τον διπλασιασμό/αντιγραφή του DNA στο στάδιο S της μεσόφασης και ονομάζονται αδελφές χρωματίδες.

(β) Ένα τμήμα DNA περιλαμβάνει την πιο κάτω αλληλουχία:

(μονάδα 1)

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

i. Να γράψετε την αλληλουχία της συμπληρωματικής αλυσίδας του πιο πάνω τμήματος DNA.

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

ii. Να υπολογίσετε πόσοι δεσμοί υδρογόνου υπάρχουν μεταξύ των δύο συμπληρωματικών αλυσίδων του πιο πάνω τμήματος DNA. Να δείξετε τους υπολογισμούς σας. (μονάδες 2,5)

A-T: 7 ζεύγη

$7 \times 2 = 14$ (διότι 2 δεσμοί υδρογόνου μεταξύ αδενίνης (A) και θυμίνης (T) = 14 δεσμοί υδρογόνου)

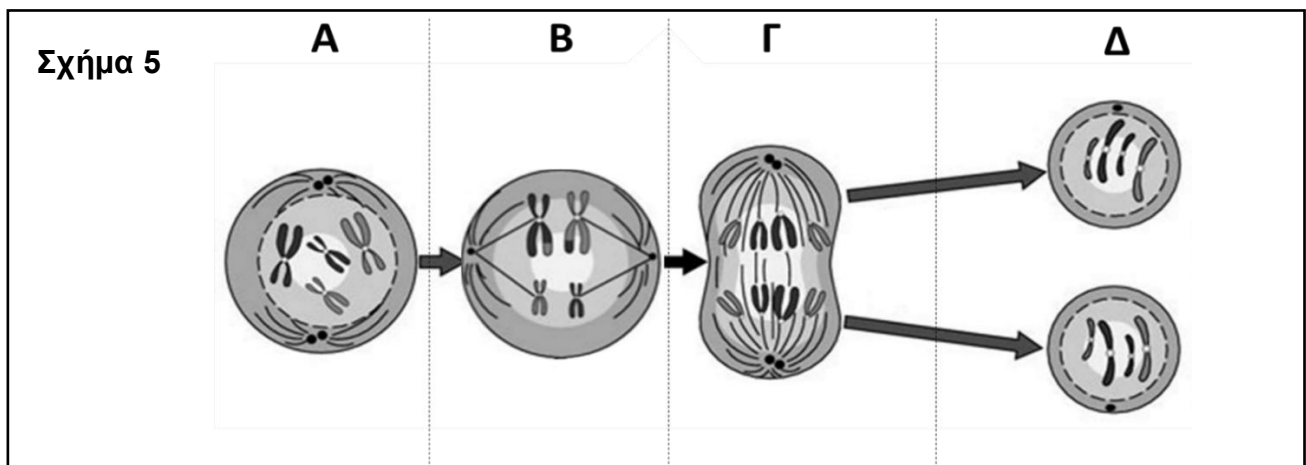
G-C: 6 ζεύγη

$6 \times 3 = 18$ (διότι 3 δεσμοί υδρογόνου μεταξύ κυτοσίνης (C) και γουανίνης (G) = 18 δεσμοί υδρογόνου)

Σύνολο δεσμών υδρογόνου: $14 + 18 = 32$ δεσμοί υδρογόνου.

Ερώτηση 5 (μονάδες 7)

(α) Το Σχήμα 5 παρουσιάζει ένα κύτταρο το οποίο διαιρείται με Μίτωση.



Στα στάδια A μέχρι Δ που απεικονίζονται στο Σχήμα 5 υπάρχει ένα λανθασμένο στάδιο. Να γράψετε ποιο από τα στάδια A μέχρι Δ είναι λανθασμένο. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

(μονάδες 2,5)

Λανθασμένο στάδιο είναι το στάδιο που αντιστοιχεί στο γράμμα B

Ένα (1) από τα πιο κάτω:

- Στη Μίτωση στο στάδιο B τα χρωματοσώματα θα έπρεπε να είναι ευθυγραμμισμένα στο ισημερινό επίπεδο (ή στο μέσο του κυττάρου), το οποίο δεν συμβαίνει στο στάδιο B του Σχήματος 5.

- Στο στάδιο Β του **Σχήματος 5** ευθυγραμμίζονται τα ομόλογα χρωματοσώματα (ή τετράδες χρωματίδων) σε ζεύγη στο ισημερινό επίπεδο (ή στο μέσο του κυττάρου) και όχι τα χρωματοσώματα και άρα απεικονίζεται στάδιο Μείωσης και όχι Μίτωσης.

(β) Να γράψετε **δύο (2)** ομοιότητες μεταξύ Μίτωσης και Μείωσης στον ανθρώπινο οργανισμό. (μονάδες 2)

Δύο (2) από τις ακόλουθες:

- Το μητρικό κύτταρο είναι διπλοειδές (ή έχει 23 ζεύγη ομόλογων χρωματοσωμάτων)
- Προηγείται η μεσόφαση (ή αντιγραφή του DNA) πριν από κάθε κυτταρική διαίρεση
- Στο τέλος κάθε πυρηνικής διαίρεσης γίνεται κυτταροπλασματική διαίρεση
- Είναι πυρηνικές διαιρέσεις
- Υπάρχουν τέσσερα στάδια σε κάθε πυρηνική διαίρεση

(γ) Ο Πέτρος και η Αντιγόνη μόλις έχουν αποκτήσει ένα νεογέννητο αγοράκι, τον Θωμά. Να εξηγήσετε ποια είναι η σημασία της Μείωσης και της Μίτωσης για τη δημιουργία και την ανάπτυξη του Θωμά. (μονάδες 2)

Με τη μείωση δημιουργήθηκαν τα γεννητικά κύτταρα / γαμέτες του Πέτρου και της Αντιγόνης, τα οποία με τη γονιμοποίηση έδωσαν το ζυγωτό για τη δημιουργία του Θωμά. Με τη μίτωση δημιουργήθηκαν τα σωματικά κύτταρα για την ανάπτυξη του Θωμά.

(δ) Να ονομάσετε **ένα (1)** είδος οργανισμού το οποίο αναπαράγεται με Μίτωση. (μονάδα 0,5)
Αμοιβάδα / παραμήκιο / μονοκύτταρος ευκαρυωτικός οργανισμός.

Μέρος Γ΄:

Ερώτηση 6 (μονάδες 9)

(α) Δύο φυτά γαρυφαλιάς, το ένα ετερόζυγο με κόκκινα άνθη και το άλλο με λευκά άνθη, διασταυρώνονται μεταξύ τους.

i. Να κάνετε τη σχετική διασταύρωση. (μονάδες 3)

Σημείωση: Για την επίλυση της άσκησης, να χρησιμοποιήσετε τους ακόλουθους συμβολισμούς γονιδίων:

Γ: γονίδιο υπεύθυνο για το κόκκινο χρώμα άνθους

γ: γονίδιο υπεύθυνο για το λευκό χρώμα άνθους

	Φυτό 1 κόκκινα άνθη	Χ	Φυτό 2 λευκά άνθη
Γονότυποι γονέων:	Γγ	Χ	γγ
Γαμέτες:	Ⓜ Γ , Ⓜ γ	/	Ⓜ γ
Γονότυπος/οι απογόνων:	Γγ	,	γγ
Φαινότυπος/οι απογόνων:	κόκκινα άνθη , λευκά άνθη		

ii. Να γράψετε **ένα (1)** επιχειρήμα το οποίο να δικαιολογεί ότι στην πιο πάνω διασταύρωση δεν ισχύει ο νόμος της Ομοιομορφίας (1^{ος} νόμος του Μέντελ). (μονάδα 1)

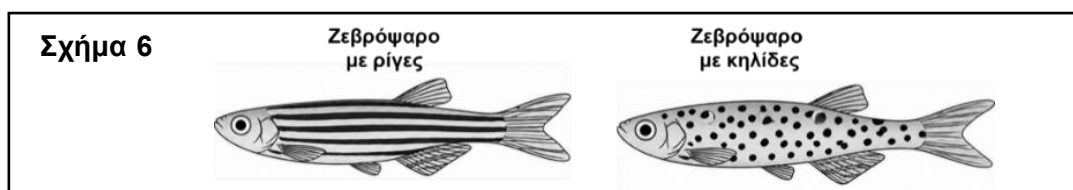
Ένα (1) από τα ακόλουθα:

- Διασταυρώνονται δυο φυτά (γονείς) από τα οποία το ένα είναι ομόζυγο (αμιγές) και το άλλο ετερόζυγο ως προς το χρώμα του άνθους
- Οι απόγονοι δεν είναι όλοι ομοιόμορφοι μεταξύ τους (τα μισά φυτά έχουν κόκκινα άνθη και τα μισά φυτά έχουν λευκά άνθη)
- Οι απόγονοι δεν έχουν 100% κόκκινα άνθη ή λευκά άνθη, αλλά 50% κόκκινα άνθη και 50% λευκά
- Η φαινοτυπική / γονοτυπική αναλογία απογόνων είναι 1 (φυτό με κόκκινα άνθη) : 1 (φυτό με λευκά άνθη).

iii. Να εξηγήσετε γιατί το αλληλόμορφο γονίδιο γ υπεύθυνο για το λευκό χρώμα άνθους χαρακτηρίζεται ως υπολειπόμενο. (μονάδα 1)

Η δράση του αλληλόμορφου γονιδίου γ υπεύθυνο για το λευκό χρώμα άνθους δεν εκδηλώνεται σε ετερόζυγη κατάσταση (ή εκδηλώνεται μόνο σε ομόζυγη κατάσταση) ή Η δράση του γονιδίου γ επικαλύπτεται από τη δράση του γονιδίου το οποίο είναι υπεύθυνο για το κόκκινο χρώμα άνθους σε ετερόζυγη κατάσταση και έτσι δεν εκδηλώνεται.

(β) Το ζεβρόψαρο (*Danio rerio*) είναι γνωστό για τις χαρακτηριστικές οριζόντιες ρίγες του και χρησιμοποιείται από τους γενετιστές ως μοντέλο στις ερευνητικές μελέτες. Μερικά ζεβρόψαρα έχουν στο σώμα τους κηλίδες αντί ρίγες, όπως φαίνεται στο **Σχήμα 6**.



Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τα αποτελέσματα τριών (3) ανεξάρτητων διασταυρώσεων ανάμεσα σε ζεβρόψαρα με ρίγες και ζεβρόψαρα με κηλίδες, οι οποίες έγιναν σε ερευνητικό εργαστήριο γενετικής.

Πίνακας 1			
	Διασταύρωση 1	Διασταύρωση 2	Διασταύρωση 3
Γονείς	Ζεβρόψαρο με ρίγες x Ζεβρόψαρο με κηλίδες	Ζεβρόψαρο με ρίγες x Ζεβρόψαρο με κηλίδες	Ζεβρόψαρο με ρίγες x Ζεβρόψαρο με ρίγες
Απόγονοι	200 Ζεβρόψαρα με ρίγες 200 Ζεβρόψαρα με κηλίδες	400 Ζεβρόψαρα με ρίγες 0 Ζεβρόψαρα με κηλίδες	300 Ζεβρόψαρα με ρίγες 100 Ζεβρόψαρα με κηλίδες

i. Να γράψετε σε ποια από τις τρεις διασταυρώσεις 1 μέχρι 3, ισχύει ο νόμος του Διαχωρισμού (2^{ος} νόμος του Μέντελ). Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας με βάση τα αποτελέσματα του Πίνακα 1. (μονάδες 1,5)

Στη Διασταύρωση 3 ισχύει ο νόμος του Διαχωρισμού (2^{ος} νόμος του Μέντελ) γιατί:

Από τη διασταύρωση δύο όμοιων φαινοτυπικά γονέων/ψαριών (Ζεβρόψαρα με ρίγες) η φαινοτυπική αναλογία των απογόνων είναι 3 (Ζεβρόψαρα με ρίγες) : 1 (Ζεβρόψαρα με κηλίδες).

ή

Κατά τη διασταύρωση των (ετερόζυγων) ατόμων της F1, στους απογόνους της F2 επανεμφανίζονται όλοι οι χαρακτήρες των γονέων (P-F1) και διαχωρίζονται (στην F2) με συγκεκριμένη αναλογία 3:1.

Σημείωση: Για την επίλυση των πιο κάτω υποερωτημάτων ii και iii, να χρησιμοποιήσετε τους ακόλουθους συμβολισμούς γονιδίων:

Δ: γονίδιο υπεύθυνο για ρίγες

δ: γονίδιο υπεύθυνο για κηλίδες

ii. Να γράψετε τον Γονότυπο των απογόνων της **Διασταύρωσης 2**. (μονάδα 0,5)

Δδ

iii. Με βάση τα αποτελέσματα της **Διασταύρωσης 3** να γράψετε τους Γονότυπους των γονέων και των απογόνων. (μονάδες 2)

- Γονότυπος/οι γονέων της Διασταύρωσης 3: **Δδ (1μ) ή Δδ, Δδ**
- Γονότυπος/οι απογόνων της Διασταύρωσης 3: **ΔΔ, Δδ, δδ ή ΔΔ, Δδ, Δδ, δδ**

ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ