

	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

### ΘΕΜΑ Α

Σε κάθε μία από τις πέντε ημιτελείς προτάσεις που ακολουθούν να κυκλώσετε το γράμμα, το οποίο αντιστοιχεί στην πρόταση που την συμπληρώνει σωστά:

**A1.** Τι από τα παρακάτω δεν είναι απαραίτητο στην κατασκευή μιας cDNA βιβλιοθήκης:

- A. Πυρηνικό γενετικό υλικό.
- B. Περιοριστική ενδονουκλεάση.
- Γ. Κατάλληλος φορέας κλωνοποίησης.
- Δ. Αντίστροφη μεταγραφάση.

(Μονάδες 5)

**A2.** Ο αριθμός των ζευγών ομόλογων χρωμοσωμάτων και των χρωμοσωμικών βραχιόνων στον πυρήνα ενός ανθρώπινου ηπατικού κυττάρου κατά την μετάφαση είναι αντίστοιχα:

- A. 23 και 92.
- B. 46 και 92.
- Γ. 23 και 184.
- Δ. 46 και 184.

(Μονάδες 5)

**A3.** Έστω ένα φυλοσύνδετο επικρατές γνώρισμα Α στον άνθρωπο. Κατά την διασταύρωση αρσενικού ατόμου με το υπολειπόμενο γονίδιο α και θηλυκού ετερόζυγου, η αναμενόμενη φαινοτυπική αναλογία στους απογόνους είναι:

- A. Όλοι οι απόγονοι ανεξαρτήτως φύλου εμφανίζουν αναλογία 1:1.
- B. Οι αρσενικοί εμφανίζουν όλοι το επικρατές γνώρισμα και οι θηλυκοί αναλογία 1:1.
- Γ. Οι θηλυκοί εμφανίζουν όλοι το επικρατές γνώρισμα και οι αρσενικοί αναλογία 1:1.
- Δ. Οι αρσενικοί εμφανίζουν το επικρατές και οι θηλυκοί το υπολειπόμενο.

(Μονάδες 5)

**A4.** Σε βακτηριακό στέλεχος E.coli υπάρχει μετάλλαξη η οποία έχει αλλοιώσει την αλληλουχία του χειριστή με αποτέλεσμα να μην μπορεί ο καταστολέας να προσδεθεί σε αυτόν. Αυτό σημαίνει ότι:

- A. Τα ένζυμα του μεταβολισμού της λακτόζης δεν παράγονται και το κύτταρο δεν επιβιώνει παρουσία λακτόζης.
- B. Τα ένζυμα του μεταβολισμού της λακτόζης παράγονται συνεχώς.
- Γ. Το κύτταρο μπορεί να επιβιώσει ανεξάρτητα από το θρεπτικό υπόστρωμα (γλυκόζη ή λακτόζη).
- Δ. Τα Β και Γ είναι σωστά.

(Μονάδες 5)

**A5.** Βιολογικά μακρομόρια το οποία παράγονται στο κυτταρόπλασμα και δρουν στον πυρήνα είναι:

- A. Το rRNA και οι μεταγραφικοί παράγοντες.
- B. Η DNA πολυμεράση και ο παράγοντας απελευθέρωσης.
- Γ. Η RNA πολυμεράση και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.
- Δ. Τα snRNAs και τα επιδιορθωτικά ένζυμα.

(Μονάδες 5)



	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Παρακάτω δίνεται αλληλουχία δίκλωνου DNA, την οποία θέλετε να απομονώσετε από ένα μίγμα διαφορετικών αλληλουχιών. Επίσης δίνεται και η αλληλουχία τεσσάρων πιθανών ανιχνευτών για τη συγκεκριμένη αλληλουχία.

Αλληλουχία δίκλωνου DNA:

3' ΑΤΤΓΤCΑΑΤC C C C C T ΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΑΑΑ C T G G G C T A A G G G C A T C G G C T ΑΤΤΤΑ 5'

5' ΤΑΑ C A G T T A G G G G G A T ΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΑΤΤΤΤ G A C C C G A T C C C G T A G C C G A T ΑΑΑΤ 3'

Πιθανοί ανιχνευτές:

Μόριο 1: 5' ΤΑΑ C A G T T A G G G G G A T 3'

Μόριο 2: 3' ΑΤΤ Γ Τ C A A T C C C C C T ΑΤΑ 5'

Μόριο 3: 3' ΑΤΑ G T C T ΑΤ C C C A C T ΑΤΤΤ 5'

Μόριο 4: 5' ΤΑΤΑΤΑΤΑΑΤ G A C G A A C C C 3'

Ποια διαδικασία ονομάζεται υβριδοποίηση; Να αναφέρετε τα διαδοχικά της βήματα.

(Μονάδες 1+3)

Ποιο ή ποια από τα μόρια ανιχνευτών είναι κατάλληλο/-α για την υβριδοποίηση της παραπάνω αλληλουχίας; Να αιτιολογήσετε.

(Μονάδες 1+2)

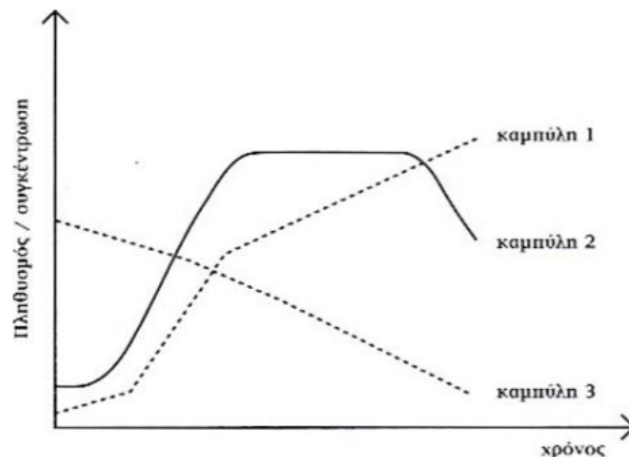
**B2.** Πριν από το 1982 οι κύριες πηγές ινσουλίνης ήταν το πάγκρεας από χοίρους και από βοοειδή. Σήμερα η παραγωγή ανθρώπινης ινσουλίνης από βακτήρια είναι μια πραγματικότητα. Ποιά είναι η δομή της ινσουλίνης και πώς αυτή παράγεται από cDNA βιβλιοθήκη;

(Μονάδες 2+4)

**B3.** Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η μεταβολή του πληθυσμού των μικροοργανισμών, της συγκέντρωσης του θρεπτικού υλικού της καλλιέργειας, καθώς και της συγκέντρωσης ενός τοξικού παραπροϊόντος του μεταβολισμού των μικροοργανισμών.

α. Να αντιστοιχίσεις τις καμπύλες 1, 2, 3 στο θρεπτικό υλικό, στο τοξικό παραπροϊόν του μεταβολισμού και στον πληθυσμό των μικροοργανισμών.

β. Τι πρέπει να περιέχει το θρεπτικό υλικό που χρησιμοποιείται σε μια καλλιέργεια μικροοργανισμών;



(Μονάδες 12)

### ΘΕΜΑ Γ



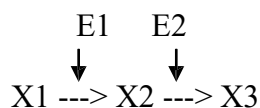
1ο κτήριο: Ελ. Βενιζέλου 142 (2<sup>ος</sup> & 3<sup>ος</sup> όροφος), Τηλ. 2109315119 - 2109315800

2ο κτήριο: Ελ. Βενιζέλου 271 (2<sup>ος</sup> όροφος), Τηλ. 2109843682 - 210 9843694

<http://www.triptycho.edu.gr> - [triptycho@gmail.com](mailto:triptycho@gmail.com) - [www.facebook.com/triptycho](http://www.facebook.com/triptycho)

	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Γ1. Σε ένα είδος μπιζελιού το χρώμα των πετάλων μπορεί να είναι πορφυρό, άσπρο ή κόκκινο λόγω σύνθεσης ή μη αντίστοιχης χρωστικής ουσίας. Φυτά στα οποία πραγματοποιείται η παρακάτω μεταβολική οδός:



συνθέτουν την χρωστική X3 με αποτέλεσμα να έχουν άνθη με ένα από τα παραπάνω τρία χρώματα, ενώ φυτά στα οποία συντίθεται η ουσία X2 και όχι η X3, ή φυτά στα οποία συντίθεται μόνο η X1, εμφανίζουν αντίστοιχα άνθη με ένα από τα άλλα δύο χρώματα.

Η σύνθεση της ουσίας X2 ελέγχεται από το γονίδιο A που κωδικοποιεί την παραγωγή του ενζύμου E1, ενώ η σύνθεση της X3 από το γονίδιο B που κωδικοποιεί την παραγωγή του ενζύμου E2. Τα αντίστοιχα υπολειπόμενα αλληλόμορφα α και β δεν κωδικοποιούν σύνθεση ενζύμων. Η κληρονομικότητα των δύο γονιδίων A και B ακολουθεί τους νόμους του Mendel.

Από τη διασταύρωση δύο πανομοιότυπων φαινομενικά και γονοτυπικά φυτών μπιζελιάς προέκυψαν φυτά με φαινοτυπική αναλογία 9 πορφυρά : 3 κόκκινα : 4 λευκά. Να γράψετε τον γονότυπο και τον φαινότυπο των φυτών που διασταυρώθηκαν και να αιτιολογήσετε την φαινοτυπική αναλογία των απογόνων, συμπεριλαμβάνοντας στην απάντηση και τους πιθανούς γονότυπούς τους. Να εξηγήσετε τι χρώμα ανθέων και τι πιθανό γονότυπο μπορεί να έχει ένα φυτό όταν σ' αυτό συντίθεται:

- μόνο η ουσία X1,
- η X2 και όχι η X3,
- η X3

(Μονάδες 10)

Γ2. Έγινε έλεγχος αιμοσφαιρινών σε δείγμα αίματος 5 ενηλίκων ατόμων (1-5) και τα αποτελέσματα καταγράφονται στον πίνακα που δίνεται παρακάτω. Σε κάθε στήλη απεικονίζονται οι κατηγορίες των αιμοσφαιρινών κάθε ατόμου (1- 5) που βρέθηκαν σε σημαντική ποσότητα.


	Άτομο 1	Άτομο 2	Άτομο 3	Άτομο 4	Άτομο 5
HbA		+	+	+	
HbF	+				
HbA <sub>2</sub>			+		+
HbS				+	+

Τα ίδια άτομα προσήλθαν –με τυχαία σειρά (Κ,Λ,Μ,Ν,Ξ)- σε άλλο εργαστήριο, όπου έγινε έλεγχος στο DNA σωματικών τους κυττάρων για εντοπισμό αλληλομόρφων γονιδίων της β αλυσίδας, με τη χρήση κατάλληλων ιχνηθετημένων ανιχνευτών για αλληλόμορφο β - θαλασσαιμίας καθώς και για το β<sup>S</sup>.

Ο ανιχνευτής για το β<sup>θαλ</sup> υβριδοποιήθηκε με το δείγμα DNA των ατόμων Κ,Μ,Ν.

Ο ανιχνευτής για το β<sup>S</sup> υβριδοποιήθηκε με το δείγμα DNA των ατόμων Κ,Λ. Είναι δεδομένο ότι μόνο το άτομο Ν χρειάζεται και εφαρμόζει αγωγή αποσιδήρωσης.



	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Χρειάζεται να ταυτοποιηθούν τα αποτελέσματα των δυο εργαστηρίων. Ποιο από τα δείγματα 1-5 νομίζετε ότι αντιστοιχεί σε κάθε ένα άτομο Κ-Ξ και ποιος ο πιθανός/οί γονότυπος/οι κάθε ατόμου; Να εξηγήσετε και να συμπληρώσετε την απάντησή σας στον παρακάτω πίνακα:

Άτομα	Κ	Λ	Μ	Ν	Ξ
Ανιχνευτής β <sup>θαλ</sup>	+	-	+	+	-
Ανιχνευτής β <sup>s</sup>	+	+	-	-	-
Αντίστοιχο δείγμα αίματος (1-5)					
Πιθανός γονότυπος					

(Μονάδες 10)

**Γ3.** Σε ένα είδος εντόμου το μέγεθος των πτερυγών μπορεί να είναι μικρό μεγάλο ή μεσαίου μεγέθους. Από τη διασταύρωση ενός θηλυκού ατόμου με μεγάλες πτέρυγες με ένα αρσενικό άτομο με μικρές πτέρυγες προέκυψαν οι εξής απογόνοι:

200 αρσενικά άτομα με μεγάλες πτέρυγες

200 θηλυκά άτομα με μικρές πτέρυγες

200 θηλυκά άτομα με μεσαίου μεγέθους πτέρυγες

Να εξηγήσετε τον τρόπο κληροδότησης αυτού του χαρακτήρα( μονάδες 2) Να κάνετε την διασταύρωση και το τετράγωνο Punnett που δίνει τους γονότυπους των απογόνων.(μονάδες 3)

( Μονάδες 5)

#### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Τμήμα DNA , φέρει την αλληλουχία νουκλεοτιδίων που δίνεται παρακάτω. Η αλληλουχία αυτή περιέχει μόνο ένα γονίδιο (Δ1) που κωδικοποιεί μικρό πεπτιδίο οκτώ (8) αμινοξέων:

**GAAC TAATACCTACTCGGACATTTGACCGCGATTGTACCA**

**CTTGATTATGGATGAGCCTGTAAACTGGCGCTAACATGGT**


Σε βακτηριακό στέλεχος *E.coli* που περιέχει την παραπάνω αλληλουχία, έγινε μετάλλαξη αντικατάστασης βάσης η οποία είχε ως αποτέλεσμα να παράγεται πεπτιδίο που αντί για οκτώ (8) αμινοξέα αποτελείται μόνο από δύο (2) αμινοξέα. Το μεταλλαγμένο γονίδιο ονομάζεται Δ2.

**α.** Να εξηγήσετε ποια είναι η κωδική αλυσίδα του γονιδίου, ποιος είναι ο προσανατολισμός της, ποια ήταν αυτή η αντικατάσταση βάσης και σε ποιο κωδικόνιο έγινε.

(Μονάδες 4)

**β.** Στη συνέχεια, στο ίδιο βακτηριακό στέλεχος *E.coli* γίνεται μια δεύτερη μετάλλαξη στο γονίδιο το οποίο κωδικοποιεί το tRNA, που έχει το αντικωδικόνιο 5' GUA 3' και που μεταφέρει το αμινοξύ τυροσίνη. Η μετάλλαξη αυτή έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του αντικωδικονίου σε 5' CUA 3', χωρίς η συγκεκριμένη μετάλλαξη να επηρεάζει τη θέση πρόσδεσης του tRNA με το αμινοξύ που μεταφέρει. Να εξηγήσετε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα στην παραγωγή του προηγούμενου πεπτιδίου των δύο (2) αμινοξέων από την μετάλλαξη στο γονίδιο του tRNA στο συγκεκριμένο βακτηριακό στέλεχος της *E.coli*.



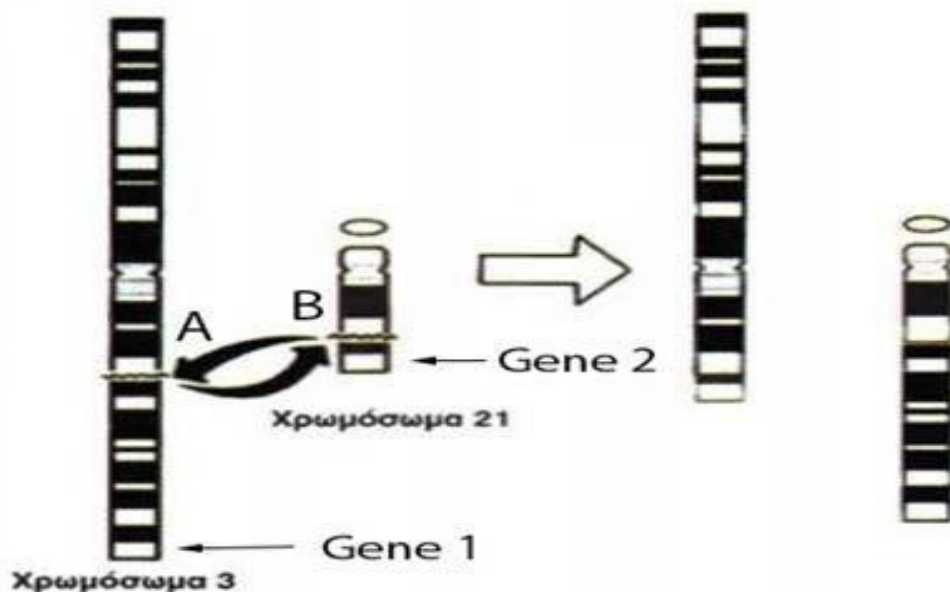
	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

(Μονάδες 4)


- Δ2.** Στις κουκουβάγιες το χρώμα του πτερώματος μπορεί να είναι κόκκινο, γκρίζο ή ενδιάμεσο.
- α. Όταν και οι δυο γονείς είναι κόκκινοι, οι απόγονοι είναι όλοι κόκκινοι ή κόκκινοι και ενδιάμεσοι σε αναλογία 3:1 ή κόκκινοι και γκρίζοι σε αναλογία επίσης 3:1.
- β. Η διασταύρωση κόκκινων πουλιών με πουλιά ενδιάμεσου χρωματισμού δίνει κόκκινους απογόνους ή κόκκινους και ενδιάμεσους σε αναλογία 1:1 ή τέλος κόκκινους, ενδιάμεσους και γκρίζους σε αναλογία 2:1:1.
- γ. Όταν και οι δυο γονείς έχουν ενδιάμεσο χρωματισμό, οι απόγονοι έχουν ενδιάμεσο χρωματισμό ή ενδιάμεσο και γκρίζο σε αναλογία 3:1.
- δ. Η διασταύρωση πουλιών ενδιάμεσου χρωματισμού με γκρίζα δίνει απογόνους με ενδιάμεσο χρωματισμό ή ενδιάμεσο και γκρίζο σε αναλογία 1:1.
- ε. Η διασταύρωση κόκκινων με γκρίζα πουλιά δίνει απογόνους κόκκινους ή κόκκινους και γκρίζους σε αναλογία 1:1 ή κόκκινους και ενδιάμεσους επίσης σε αναλογία 1:1.
- στ. Όταν και οι δυο γονείς είναι γκρίζοι, οι απόγονοι είναι όλοι γκρίζοι.
- Να εξηγήσετε με ποιον τρόπο κληρονομείται το χρώμα στις κουκουβάγιες.

(Μονάδες 7)

- Δ3.** Η μελέτη καρτύπου ενός άνδρα, με φυσιολογικό φαινότυπο, έδειξε ότι τα άωρα γεννητικά κύτταρά του φέρουν αμοιβαία μετατόπιση 3-21, όπως φαίνεται στην εικόνα.



Η θραύση έχει συμβεί στα σημεία που φαίνονται με τα γράμματα Α στο χρωμόσωμα 3 και Β στο χρωμόσωμα 21, όπως δείχνουν τα βέλη στο σχήμα και αντιστοιχούν σε περιοχές που δεν έχουν γονίδια.

	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Στο χρωμόσωμα 3 βρίσκεται η γενετική θέση Gene 1, όπου εδράζονται τα αλληλόμορφα Λ ή λ, που ελέγχουν μια ιδιότητα (με επικρατή ή υπολειπόμενο χαρακτήρα αντίστοιχα) και στο χρωμόσωμα 21 βρίσκεται η γενετική θέση Gene 2, όπου εδράζονται τα αλληλόμορφα Μ ή μ, που ελέγχουν μια άλλη ιδιότητα (με επικρατή ή υπολειπόμενο χαρακτήρα αντίστοιχα).

**I.** Μεταξύ των γαμετών του άντρα εντοπίστηκε γαμέτης που φέρει ένα φυσιολογικό χρωμόσωμα 3 και ένα 21 που φέρει την μετατόπιση. Στο γαμέτη για τα γονίδια των δύο γενετικών τόπων Gene 1 και Gene 2 ισχύει ότι :

- A. βρίσκονται σε σωστή ποσότητα
- B. δεν υπάρχουν τα γονίδια που αφορούν το χρωμόσωμα 3
- Γ. δεν υπάρχουν τα γονίδια που αφορούν το χρωμόσωμα 21
- Δ. βρίσκονται δύο αλληλόμορφα του Gene 1 και έλλειψη του Gene 2

**(Μονάδες 5)**

**II.** Εάν σπερματοζώαριο που φέρει τα δύο χρωμοσώματα 3 και 21 με την αμοιβαία μετατόπιση γονιμοποιηθεί με φυσιολογικό ωάριο, ο απόγονος θα φέρει:

- A. μη φυσιολογική διάταξη της γενετικής πληροφορίας
- B. έλλειψη αλληλομόρφου του Gene 1 ή του Gene 2
- Γ. πλεόνασμα γονιδίων
- Δ. φυσιολογική ποσότητα και διάταξη της γενετικής πληροφορίας

**(Μονάδες 5)**



	ΤΑΞΗ	Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	
	ΜΑΘΗΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	

Παρατίθεται ο γενετικός κώδικας:

ΒΑΣΗ	ΒΑΣΗ				ΒΑΣΗ
	U	C	A	G	
U	φαινυλαλανίνη	σερίνη	τυροσίνη	κυστεΐνη	U
	φαινυλαλανίνη	σερίνη	τυροσίνη	κυστεΐνη	C
	λευκίνη	σερίνη	λήξη	λήξη	A
	λευκίνη	σερίνη	λήξη	τρυπτοφάνη	G
C	λευκίνη	προλίνη	ιστιδίνη	αργινίνη	U
	λευκίνη	προλίνη	ιστιδίνη	αργινίνη	C
	λευκίνη	προλίνη	γλουταμίνη	αργινίνη	A
	λευκίνη	προλίνη	γλουταμίνη	αργινίνη	G
A	ισολευκίνη	θρεονίνη	ασπαραγίνη	σερίνη	U
	ισολευκίνη	θρεονίνη	ασπαραγίνη	σερίνη	C
	ισολευκίνη	θρεονίνη	λυσίνη	αργινίνη	A
	έναρξη	θρεονίνη	λυσίνη	αργινίνη	G
G	βαλίνη	αλανίνη	ασπαρτικό οξύ	γλυκίνη	U
	βαλίνη	αλανίνη	ασπαρτικό οξύ	γλυκίνη	C
	βαλίνη	αλανίνη	γλουταμινικό οξύ	γλυκίνη	A
	βαλίνη	αλανίνη	γλουταμινικό οξύ	γλυκίνη	G

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

