

ΜΕΡΟΣ V: ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΑ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΗΛΙΚΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ: 13-15

ΕΡΓΑΛΕΙΟ 47:

ΑΠΟΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΤΗΝ
ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ ΦΙΜΠΟΝΑΤΣΙ ΣΤΟ
«ΚΩΔΙΚΑΣ ΝΤΑ ΒΙΝΤΣΙ» ΤΟΥ ΝΤΑΝ
ΜΠΡΑΟΥΝ

LogoPsyCom



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Οδηγός Εκπαιδευτικού

Τίτλος: Αποκωδικοποίηση με την ακολουθία Φιμπονάτσι στο «Κώδικας Ντα Βίντσι» του Νταν Μπράουν

Ηλικιακό Εύρος: 13-15 χρονών

Διάρκεια: 2 ώρες

Μαθηματικές Έννοιες: Χρυσή τομή, ακολουθία Φιμπονάτσι, τρίγωνο του Πασκάλ.

Καλλιτεχνικές Έννοιες: Λογοτεχνική ανάλυση, μυθιστόρημα θρίλερ, κρυπτολογία, θεωρίες συνωμοσίας.

Γενικοί Σκοποί: Οι μαθητές να ανακαλύψουν τις μαθηματικές έννοιες που παρουσιάζονται στο βιβλίο και να μάθουν πως να αναπτύξουν μαθηματικό συλλογισμό στην καθημερινή ζωή.

Οδηγίες και Μεθοδολογία: Οι μαθητές θα εξερευνήσουν τα μαθηματικά μέσω της λογοτεχνίας, εφαρμόζοντάς τα σε πραγματικές καταστάσεις και μαθαίνοντας από το βιβλίο. Οι μαθητές σας θα ανακαλύψουν τις διαφορετικές μαθηματικές έννοιες που είναι κρυμμένες στο μυθιστόρημα.

Πηγές: Αυτό το εργαλείο παρέχει διαδικτυακές πηγές που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε στην τάξη σας. Τα θέματα που εξετάζονται σε αυτές τις πηγές θα σας βοηθήσουν να βρείτε άλλα υλικά για να εξατομικεύσετε και να δώσετε μια άλλη διάσταση στο μάθημά σας.

Συμβουλές για τον εκπαιδευτικό: Η μάθηση μέσα από την πράξη είναι πολύ αποτελεσματική, ειδικά για νεαρούς μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Πάντα να εξηγείτε την πρακτική χρήση κάθε μαθηματικής έννοιας.

Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες: Στο τέλος αυτού του εργαλείου, ο μαθητής θα είναι σε θέση να:

- ο κατανοεί τι είναι η χρυσή τομή
- ο κατανοεί πώς λειτουργεί η ακολουθία Φιμπονάτσι
- ο αποκωδικοποιεί κωδικούς χρησιμοποιώντας τις νέες μαθηματικές έννοιες.

**Άσκηση αξιολόγησης εργαλείου:**

Γράψτε 3 πράγματα που σας άρεσαν σε αυτό το εργαλείο:	1. 2. 3.
Γράψτε δύο πράγματα που μάθατε	1. 2.
Γράψτε ένα στοιχείο που θα μπορούσε να βελτιωθεί	1.

Εισαγωγή

Η ανάγνωση μπορεί να μας βοηθήσει να κατανοήσουμε τον κόσμο γύρω μας με τρόπο που δεν περιμέναμε. Επομένως, τα βιβλία αποτελούν πολύτιμους πόρους για τους μαθητές για να διερευνήσουν νέα θέματα και ιδέες που κρύβονται μέσα στην ιστορία. Μερικοί από τους συγγραφείς χρησιμοποιούν τα μαθηματικά στις ιστορίες τους, στα οποία οι μαθητές συχνά δεν εστιάζουν παρόλο που είναι πιο πιθανό με βάση αυτά να καταλάβουν ένα θέμα που έχουν ήδη διαβάσει.

Βλέποντας τους χαρακτήρες να συλλογίζονται τα μαθηματικά προβλήματα και τις έννοιες, ο αναγνώστης θέλει να κατανοήσει αυτές τις έννοιες και να λύσει αυτά τα προβλήματα μαζί τους, όπως προσπαθεί συχνά να μαντέψει το τέλος μιας ιστορίας. Εδώ, θα μάθει νέα πράγματα ακολουθώντας μόνο τους χαρακτήρες στις περιπέτειες τους.

Ως εκ τούτου, διδάσκοντας τους μαθητές τα μαθηματικά που κρύβονται πίσω από μερικά γνωστά βιβλία μπορεί να αποτελέσει μια μεγάλη προστιθέμενη αξία στο μάθημα των μαθηματικών, δίνοντας στους μαθητές μια πιο εμπυθιστική αντίληψη για τις πιθανές χρήσεις των μαθηματικών

«Κώδικας Ντα Βίντσι» του Νταν Μπράουν

11. Σύνοψη



Εικόνα 1: Εξώφυλλο του βιβλίου «Ο Κώδικας Ντα Βίντσι» του Νταν Μπράουν

Αυτό το μυθιστόρημα θρίλερ και μυστηρίου που γράφτηκε από τον Νταν Μπράουν το 2003, διηγείται την ιστορία μιας έρευνας για μια δολοφονία. Ο έφορος του μουσείου του Λούβρου δολοφονήθηκε και η μόνη ένδειξη που αφήνει στις τελευταίες του στιγμές είναι ένα μήνυμα γραμμένο με αόρατο μελάνι το οποίο ο βασικός χαρακτήρας, Ρόμπερτ Λάνγκτον, θα χρειαστεί να αποκωδικοποιήσει. Τα γράμματα του μηνύματος είναι αναγραμματισμοί του Λεονάρντο ντα Βίντσι και της Μόνα Λίζα, αλλά οι αριθμοί είναι μια μικτή ακολουθία Φιμπονάτσι. Ο αγαπημένος αριθμός του Λάνγκτον είναι ο χρυσός αριθμός και έδωσε μια διάλεξη στην οποία έδειξε πολλά παραδείγματα από την καθημερινή ζωή για την παρουσία του αριθμού γύρω μας. Ο Ρόμπερτ θα συνεργαστεί στενά με την εγγονή του νεκρού, Σόφι Νεβώ. Η υπόλοιπη περιπέτεια είναι μια σειρά κωδικών για να αποκρυπτογραφηθεί, προκειμένου να αποκαλυφθεί η αλήθεια για το Άγιο Δισκοπότηρο και τη δολοφονία του εφόρου.

¹ Ανακτήθηκε και τροποποιήθηκε : <https://www.penguinrandomhouse.com/books/549656/the-da-vinci-code-the-young-adult-adaptation-by-dan-brown/9781524715823/>



2. Το γενικό πλαίσιο

Πριν μπούμε βαθύτερα στην ιστορία, είναι σημαντικό να γνωρίζουμε το γενικό πλαίσιο μέσα στο οποίο γράφτηκε. Το όνομα του συγγραφέα είναι ο Νταν Μπράουν. Ξεκίνησε ως μουσικός στο Χόλιγουντ. Αργότερα, μετακόμισε στο Νιου Χάμσαϊρ και έγινε καθηγητής γλωσσών. Άρχισε να γράφει το 1993 ενώ ήταν σε διακοπές στην Ταϊτή. Βρήκε έμπνευση στο είδος του θρίλερ και ενδιαφέρθηκε πολύ για την κρυπτογραφία και τις θεωρίες συνωμοσίας. Ο «Κώδικας Ντα Βίντσι» θεωρήθηκε πολύ αμφιλεγόμενος, καθώς είπε ότι χρησιμοποίησε πραγματικά ιστορικά γεγονότα στο βιβλίο του, ενώ πολλοί λόγιοι διαφώνησαν. Παρ' όλα αυτά, το βιβλίο έγινε μπεστ σέλερ όταν κυκλοφόρησε το 2003.

3. Κρυπτογραφία και Θεωρίες συνωμοσίας

Το μυθιστόρημα του Μπράουν βασίστηκε σε μια θεωρία που λέει ότι οι Μεροβίγγειοι βασιλιάδες ήταν οι απόγονοι του Ιησού και της Μαρίας Μαγδαληνής. Το Priory of Sion, μια μυστική αδελφότητα που ο Pierre Plantard δηλώνει ότι δημιούργησε το 1956, βασίστηκε σε μια φανταστική θρησκευτική ιστορία γύρω από την γενεαλογία των Γάλλων Μεροβίγγειων βασιλιάδων. Οι θεωρίες συνωμοσίας αυτής της αδελφότητας ανακλήθηκαν από ειδικούς, αλλά ορισμένοι θεωρητικοί συνωμοσίας εξακολουθούν να πιστεύουν ότι υπάρχει ένα κρυμμένο μυστικό πίσω από αυτήν που δεν έχουμε ακόμα αποκρυπτογραφήσει.

Γλωσσάρι

Έφορος: το άτομο που είναι υπεύθυνο για τη συλλογή έργων τέχνης σε ένα μουσείο.

Μουσείο του Λούβρου: το μεγαλύτερο μουσείο του κόσμου που βρίσκεται στο Παρίσι και ιδρύθηκε το 1793.

Ανάγραμμα: μια λέξη που περιέχει τα ίδια γράμματα με μια άλλη λέξη αλλά με διαφορετική σειρά.

Λεονάρντο ντα Βίντσι (1452-1519): ένας από τους πιο γνωστούς Ιταλούς καλλιτέχνες της Αναγέννησης που σπούδασε τέχνη, μαθηματικά, αρχιτεκτονική και πολλούς άλλους τομείς καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του.

Η Μόνα Λίζα (1503-1506): πίνακας ζωγραφικής του Λεονάρντο ντα Βίντσι, είναι ο πιο πολύτιμος πίνακας στον κόσμο. Εκτίθεται ακόμη στο Μουσείο του Λούβρου, στο Παρίσι.

Κρυπτολογία: είναι η μελέτη όλων των κωδικών, η γραφή και η επίλυσή τους.

Θεωρίες συνωμοσίας: είναι θεωρίες για κάποιον που είναι υπεύθυνος για ένα γεγονός που δεν έχει ακόμα επεξηγηθεί.

Μεροβίγγειοι βασιλιάδες: ήταν οι βασιλιάδες των Φράγκων, οι άνθρωποι της σημερινής Γαλλίας κατά τον Μεσαίωνα, από τον 5ο αιώνα μ.Χ. έως τον 8ο αιώνα μ.Χ..

Τα μαθηματικά πίσω από το λογοτεχνικό έργο «Κώδικας Ντα Βίντσι»

Η αποκωδικοποίηση του κρυμμένου μηνύματος είναι αρκετά δύσκολη όταν δεν γνωρίζετε κάποιες μαθηματικές έννοιες. Αυτές οι έννοιες είναι η ακολουθία Φιμπονάτσι και η χρυσή τομή. Χρησιμοποιήθηκαν ευρέως από τους καλλιτέχνες της Αναγέννησης στα έργα τους. Ορισμένοι από αυτούς, όπως ο Λεονάρντο ντα Βίντσι, τις μελέτησαν ακόμη και πριν τις χρησιμοποιήσουν στους πίνακές τους.

Ο χρυσός αριθμός

Ο χρυσός αριθμός είναι ένας μάλλον μοναδικός αριθμός στα μαθηματικά. Είναι περίπου 1, 618 και χρησιμοποιείται συχνά στην τέχνη και την αρχιτεκτονική. Χρησιμοποιούμε το ελληνικό γράμμα φ για να αναφερθούμε σε αυτόν.

Η χρυσή τομή είναι η χρήση αυτού του αριθμού σε διάφορους κλάδους. Φανταστείτε ότι κόβουμε μια γραμμή σε δύο διαφορετικά μέρη α και β. Όταν χρησιμοποιούμε τη χρυσή τομή, ολόκληρο το μήκος που διαιρείται από το μεγάλο τμήμα είναι ίσο με το μεγάλο τμήμα διαιρούμενο από το μικρό.



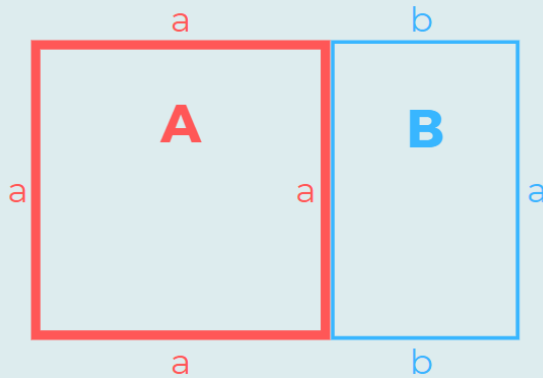
Εικόνα 2: Γραμμή χωρισμένη σύμφωνα με τη χρυσή τομή

Κοντολογίς, θυμηθείτε αυτόν τον τύπο:

$$\phi = \frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} = 1,618$$

Η χρυσή τομή μπορεί στη συνέχεια να εφαρμοστεί σε ένα ορθογώνιο, που ονομάζεται χρυσό ορθογώνιο. Καθώς θεωρήθηκε ως το πιο τέλειο σχήμα, πολλοί αναγεννησιακοί καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες το χρησιμοποίησαν στα έργα τους.

Όπως κάναμε με τη γραμμή ab , ας χωρίσουμε ένα ορθογώνιο AB σε δύο διαφορετικά μέρη: ένα τετράγωνο A και ένα ορθογώνιο B στο οποίο όλες οι πλευρές του τετραγώνου και οι μεγάλες πλευρές του ορθογωνίου έχουν μήκος a και οι μικρές πλευρές του ορθογωνίου έχουν μήκος b .



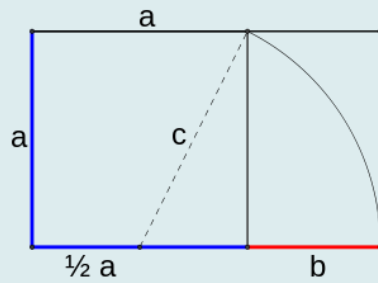
Εικόνα 3: Ορθογώνιο χωρισμένο σύμφωνα με τη χρυσή τομή

Για να έχουμε το τέλειο ορθογώνιο, θα χρησιμοποιήσουμε τον ίδιο τύπο. Φανταστείτε για παράδειγμα ότι το τετράγωνο A είναι $2\text{εκ} \times 2\text{εκ}$. Αν θέλουμε να βρούμε την πλευρά b :

- Γνωρίζουμε ότι $\frac{a}{b} = 1,618$
- Επίσης γνωρίζουμε ότι $a = 2$
- Μπορούμε να πούμε ότι $\frac{2}{b} = 1,618$
- Και ότι $2 = b \times 1,618$
- Εάν απομονώσουμε το b , έχουμε: $b = \frac{2}{1,618}$
- Οπότε, $b = 1,236$

Ας ελέγξουμε το αποτέλεσμα χρησιμοποιώντας και τους δύο τύπους:

- $\frac{2 + 1,236}{2} = 1,618$
- $\frac{2}{1,236} = 1,618$



Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε διαβήτη και χάρακα για να σχεδιάσετε το τέλειο ορθογώνιο:

1. Τοποθετήστε τη μύτη του διαβήτη σας στο μέσο της κάτω πλευράς
2. Ανοίξτε τον διαβήτη σας για να αγγίξετε την απέναντι γωνία
3. Σχεδιάστε μια καμπύλη από την προέκταση της κάτω πλευράς στην απέναντι γωνία.
4. Σχεδιάστε το ορθογώνιο B από την αρχή της καμπύλης μέχρι την προέκταση των άνω και κάτω πλευρών του τετράγωνα A

Η ακολουθία Φιμπονάτσι

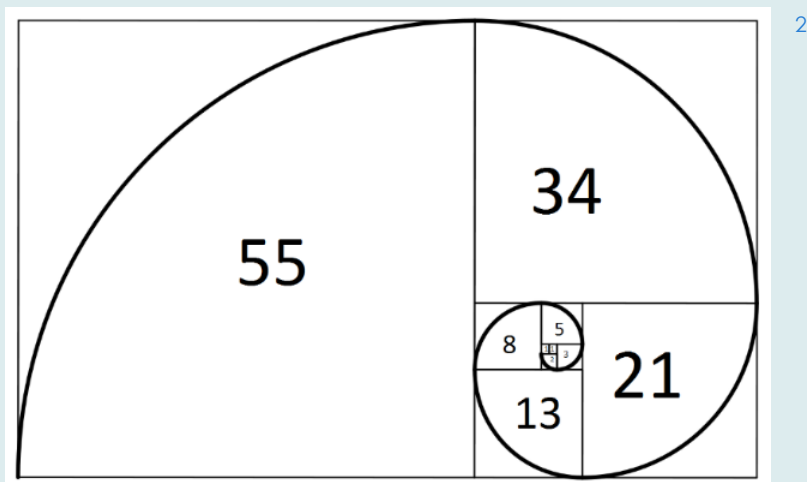
Η ακολουθία Φιμπονάτσι είναι μια σειρά αριθμών όπου ο επόμενος αριθμός προκύπτει με την πρόσθεση των δύο προηγούμενων.

$0+1=1 \rightarrow 1+1=2 \rightarrow 1+2=3 \rightarrow 2+3=5 \rightarrow 3+5=8 \rightarrow 5+8=13 \dots$

Η χρυσή τομή συσχετίζεται συχνά με την ακολουθία Φιμπονάτσι.

Ποιοι είναι οι επόμενοι τρεις αριθμοί;

Όταν φτιάχνουμε τετράγωνα με αυτά τα πλάτη, προκύπτουν ωραία σπирάλ:



Εικόνα 4: Αναπαράσταση της χρυσής τομή χρησιμοποιώντας την ακολουθία του Φιμπονάτσι

Κοιτάξτε πώς, εάν προσθέσουμε τις πλευρές των τετραγώνων 5 και 8, παίρνουμε την πλευρά του τετραγώνου 13. Σημειώστε επίσης ότι ο λόγος στα σχηματισμένα ορθογώνια πλησιάζει όλο και πιο κοντά στο ϕ .

Στο ορθογώνιο που σχηματίζεται από τα τετράγωνα 21 και 13:

$$a = 21$$

$$b = 13$$

Ας εφαρμόσουμε τον τύπο: $\frac{a}{b} = 1,615$

Ας πάρουμε το επόμενο χρυσό ορθογώνιο που σχηματίζεται από τα τετράγωνα 34 και 21:

$$a = 34$$

$$b = 21$$

$$\frac{a}{b} = 1,619$$

Τα αποτελέσματα δεν είναι ακριβώς ο χρυσός αριθμός, αλλά είναι πολύ κοντά, που δείχνει πως η ακολουθία του Φιμπονάτσι συνδέεται με τη χρυσή τομή!

² Ανακτήθηκε από: <https://codegolf.stackexchange.com/questions/53369/fibonacci-spiral>

Η ακολουθία μπορεί να γραφτεί στη μαθηματική σημειογραφία παρατηρώντας αυτόν τον πίνακα:

$n =$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_n =$	0	1	1	2	3	5	8	13	21

Ο όρος αριθμός 7 ονομάζεται $n_7 = 13$

Μπορείτε να θυμηθείτε αυτόν τον κανόνα:

$$x_n = x_{n-1} + x_{n-2}$$

Όπου:

x_n είναι ο όρος αριθμός «n»

x_{n-1} είναι ο προηγούμενος όρος (n-1)

x_{n-2} είναι ο όρος πριν από αυτό (n-2)

Καθώς η ακολουθία Φιμπονάτσι είναι πολύ κοντά στη χρυσή τομή, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το φ για να βρούμε οποιοδήποτε αριθμό της ακολουθίας με αυτόν τον τύπο:

$$x_n = \frac{\varphi^n - (1 - \varphi)^n}{\sqrt{5}}$$

Αν εξετάσουμε τους αριθμούς της ακολουθίας, μπορούμε να εντοπίσουμε ένα ενδιαφέρον μοτίβο:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233	377	610

Παρατηρούμε ότι:

- $x_3 = 2$ και ότι κάθε τρίτος αριθμός είναι πολλαπλάσιο του δύο (2, 8, 34, 144, 610)
- $x_4 = 3$ και κάθε τέταρτος αριθμός είναι πολλαπλάσιο του τρία (3, 21, 144)
- $x_5 = 5$ και κάθε πέμπτος αριθμός είναι πολλαπλάσιο του πέντε (5, 55, 610)



Ας δούμε τους λόγους (r) μεταξύ των αριθμών:

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
1	1	1,5	1,666	1,6	1,625	1,615	1,619

Παρατηρούμε ότι οι **περιττοί λόγοι** (R1, R3, R5, R7) είναι πάντοτε **κάτω** από τον χρυσό αριθμό, ενώ οι **άρτιοι λόγοι** (R2, R4, R6, R8) είναι πάντοτε **πάνω** από αυτόν.



Εξηγήστε πώς βρήκατε την απάντηση:

ΜΑΘΕΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ...

Τα μαθηματικά στον Κώδικα Ντα Βίντσι:

<https://www3.nd.edu/~hahn/pdf%20files/Ch3-MathDaVinci.pdf>

Παρουσίαση των μαθηματικών στον Κώδικα Ντα Βίντσι:

<https://prezi.com/cljictxzvz9/math-in-movies-the-da-vinci-code/>

Κάποια στοιχεία για τον χρυσό αριθμό στον Κώδικα Ντα Βίντσι:

<https://compasstech.com.au/ARNOLD/davinci/davinci2.htm>

Ένας γρίφος μπόνους εμπνευσμένος από το έργο του Λεονάρντο ντα Βίντσι από το Ted-ED:

<https://www.youtube.com/watch?v=IRfdMiURV4s>

Ένα άρθρο σχετικά με τα μαθηματικά στον Κώδικα Ντα Βίντσι:

<http://discovermagazine.com/2004/jun/cracking-the-da-vinci-code>