Χρήση της φυσικής για την βελτίωση της βολής βλημάτων στα παιχνίδια

Προαπαιτούμενα βήματα/ γνώσεις μαθητών	Φυσική (κίνηση βλήματος), Μαθηματικά (εξισώσεις, τριγωνομετρία)
Μαθησιακοί στόχοι	Ανακάλυψη και εξάσκηση της κίνησης του βλήματος μέσα από τα βιντεοπαιχνίδια. Επίλυση εξίσωσης οριζόντιας βολής βλημάτων.
Μαθήματα	Φυσική, Μαθηματικά
Προτεινόμενες ηλικίες	15-18
Υλικά	Παιχνίδι: In-house Ballistics Simulator (Windows)
Διάρκεια παιδαγωγικής ακολουθίας	60 λεπτά
Ατομική ή ομαδική δραστηριότητα	Ομαδική δραστηριότητα
Δεξιότητες που θα αναπτυχθούν (με την επίτευξη των μαθησιακών στόχων)	Επίλυση προβλημάτων
Εύρος τιμών	0
Παρόμοια παιχνίδια που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σε αυτή την ακολουθία	Angry Birds

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669

Συμβουλές για μικρότερη διάρκεια:	Για να κάνετε αυτή την ακολουθία αυτή πιο σύντομη, θα μπορούσατε να τη χρησιμοποιήσετε μετά από ένα θεωρητικό μάθημα σχετικά με τις εξισώσεις της κίνησης, ώστε να μη χρειαστεί να περάσετε από το βήμα 3. Έτσι, θα μπορέσετε να επικεντρωθείτε στα υπόλοιπα βήματα της ακολουθίας και να δώστε περισσότερο χρόνο στους μαθητές σας να υπολογίσουν τους καλύτερους τρόπους για να ολοκληρώσουν το παιχνίδι με το καλύτερο δυνατό σκορ.
Συμβουλές για να κάνετε τις ακολουθίες πιο προσβάσιμες ή συμπεριληπτικές:	Τα κείμενα στη διεπαφή του παιχνιδιού είναι λίγο μικρά, οπότε φροντίστε να φέρετε τους δυσλεξικούς μαθητές κοντά στην οθόνη ή να γράψετε τα κείμενα στον πίνακα με μεγαλύτερο μέγεθος γραμμάτων, ώστε να είναι ορατά από απόσταση και να διαβάζονται πιο εύκολα από τους μαθητές αυτούς.

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669

Βήμα προς βήμα: πώς να εφαρμόσετε την παιδαγωγική ακολουθία

Σε αυτή την παιδαγωγική ακολουθία θα παίξετε με την τάξη σας ένα παιχνίδι σκοποβολής από πλάγια όψη, παρόμοιο με το Angry birds. Το παιχνίδι σάς επιτρέπει να επιλέξετε μια γωνία βολής, την ταχύτητα του βλήματος και την ένταση της βαρύτητας.
Αυτή θα είναι μια ευκαιρία να μιλήσετε για τη χρήση της φυσικής στα παιχνίδια και να αποκτήσουν οι μαθητές μια διαισθητική αίσθηση της τροχιάς των βλημάτων και της βαρύτητας. Θα δείξετε επίσης τη δύναμη της φυσικής μέσω του παιχνιδιού βελτιστοποιώντας τις βολές μέσα στο παιχνίδι με τη χρήση εξισώσεων βλημάτων.

- **Βήμα 1. Παρουσίαση του παιχνιδιού και της ακολουθίας (5 λεπτά)**

Πείτε στους μαθητές σας ότι πρόκειται να παίξετε ένα σύντομο παιχνίδι σκοποβολής για να εξερευνήσετε ορισμένες έννοιες της φυσικής με διασκεδαστικό τρόπο.
Για να κάνετε μια εισαγωγή, μιλήστε για τα βλήματα και τη φυσική στα παιχνίδια. Τα παιχνίδια μπορούν να εκτελούν προσομοιώσεις φυσικής, ωστόσο κάτι τέτοιο σε ένα παιχνίδι διαρκείας είναι ακριβό, γι' αυτό χρησιμοποιούνται προσεγγίσεις.
Οι 2 κύριες τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι η χάραξη γραμμών και η κίνηση βλημάτων.

- Η χάραξη γραμμών αποτελείται από την ανίχνευση ενός διανύσματος μέσω του επιπέδου που βρίσκεται το κανόνι του παίκτη. Αν βρίσκεται κάποιος παράγοντας στη μέση, τότε θα χτυπηθεί από τη βολή.

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

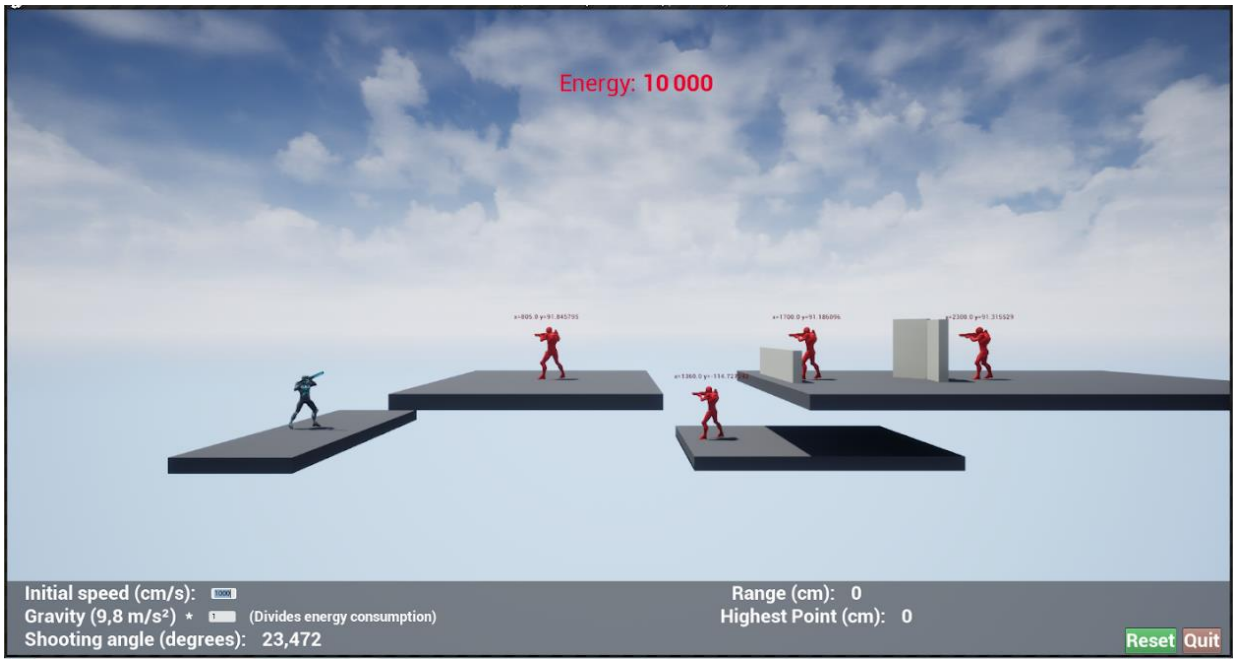
Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669

- Η κίνηση του βλήματος δημιουργεί ένα τρισδιάστατο μοντέλο μιας σφαίρας και την κάνει να κινείται κατά μήκος μιας τροχιάς που υπολογίζεται με τη χρήση της κινηματικής βλημάτων. Για κάθε πλαίσιο, η θέση του βλήματος αλλάζει χρησιμοποιώντας τις εξισώσεις.

Το παιχνίδι που πρόκειται να παίξετε χρησιμοποιεί κίνηση βλήματος. Ας ξεκινήσουμε παίζοντας για λίγο το παιχνίδι.

- **Βήμα 2. Διαισθητικό παιχνίδι (10 λεπτά)**

Εκκινήστε το παιχνίδι. Σας παρουσιάζεται η ακόλουθη διεπαφή:



Ballistics Simulator: παρουσίαση της διεπαφής

Οι παράμετροι σημειώνονται κάτω αριστερά και οι πληροφορίες βολής κάτω δεξιά. Το όπλο του χαρακτήρα βρίσκεται περίπου στο x=0, y=0. Οι συντεταγμένες των αντιπάλων αντιστοιχούν στο κέντρο τους.

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669

Κρατώντας πατημένο το δεξί κουμπί του ποντικιού και μετακινώντας το πάνω ή κάτω, τροποποιείτε τη γωνία στόχευσης.
Μπορείτε να εισάγετε την ταχύτητα του βλήματος καθώς και τη βαρύτητα.
Ο στόχος του παιχνιδιού είναι να χτυπήσετε όλους τους αντιπάλους χωρίς να ξεμείνετε από ενέργεια.
Η κατανάλωση ενέργειας υπολογίζεται ως εξής: ταχύτητα βλήματος δια τη βαρύτητα. Εάν η βαρύτητα είναι ρυθμισμένη στο 0, η ταχύτητα διαιρείται με 0,1 (x10). Αν βγάλετε νοκ άουτ έναν εχθρό, θα ξαναγεμίσει η ενέργειά σας προσθέτοντας 1000.

Παραδείγματα αλληλεπιδράσεων με την τάξη σας:

- Τι πιστεύετε ότι συμβαίνει όταν η βαρύτητα είναι στο 0; (αν βάλετε 200 ταχύτητα και 0 βαρύτητα)
- Τι συμβαίνει όταν αυξάνεται η βαρύτητα; Δοκιμάστε να πυροβολήσετε πολλές φορές με σταθερή ταχύτητα και γωνία, όμως αυξήστε τη βαρύτητα.
- Τι συμβαίνει όταν η γωνία γίνεται μεγαλύτερη; Δείξτε τους την αλλαγή καμπυλότητας. Σημειώστε ότι η μέγιστη οριζόντια βολή επιτυγχάνεται στις 45°.
- Πώς πιστεύετε ότι μπορούμε να πυροβολήσουμε αυτόν τον αντίπαλο; Δοκιμάστε με μια βολή και ζητήστε από τους μαθητές να κάνουν διορθώσεις στη βολή σας. Δοκιμάστε, διορθώστε, επαναλάβετε.

Πείτε στους μαθητές σας ότι θα μπορούσατε να βελτιστοποιήσετε τις βολές σας χρησιμοποιώντας τη φυσική.

- **Βήμα 3. Παρουσίαση ή επανάληψη εξισώσεων τροχιάς (35 λεπτά)**

Σε αυτό το βήμα, παρουσιάστε στην τάξη σας τις έννοιες της κίνησης των βλημάτων. Για παράδειγμα, χρησιμοποιήστε τη συνολική δύναμη και τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα για να εξαγάγετε τις εξισώσεις κίνησης.
Βοηθήστε τη τάξη σας να εξοικειωθεί με τον τρόπο εύρεσης της οριζόντιας βολής και του υψηλότερου σημείου μιας βολής.

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669

Αφού εξερευνήσετε αυτά τα θεωρητικά σημεία, προσπαθήστε να τα εφαρμόσετε στο παιχνίδι.

- **Βήμα 4 Εφαρμογή της θεωρίας εντός του παιχνιδιού (10 λεπτά)**

Υπολογίστε με τους μαθητές σας τη γωνία για να πυροβολήσετε έναν αντίπαλο που βρίσκεται σε μια συγκεκριμένη απόσταση:

Εξίσωση οριζόντιας βολής: $d = \frac{v^2}{g} sin\ sin\ 2\theta$

Αν θέλουμε να πυροβολήσουμε τον τρίτο αντίπαλο (x= 1700 cm, y= -39 cm), με βλήμα ταχύτητας 2000 cm/s και επιτάχυνση της βαρύτητας 1g[1]: από ποια γωνία πρέπει να πυροβολήσουμε;

$$sin\ sin\ 2\theta = \frac{dg}{v^2}$$

$$\theta = \frac{\frac{dg}{v^2}}{2}$$

$$\theta = \frac{\frac{17 * 9.8}{20^2}}{2}$$

Το αποτέλεσμα είναι 12.3.

Ευθυγραμμίστε τον άξονα y=0 με τον κορμό των αντιπάλων, ώστε να μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτήν την τιμή χωρίς να πρέπει να τη διορθώσετε ανάλογα με το ύψος του αντιπάλου.

[1] g= 10 m/s^2

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669

Για τον τελευταίο αντίπαλο, βλέπουμε ότι χρειάζεται μεγαλύτερη γωνία για να περάσει πάνω από την κάλυψη του. Ας διαλέξουμε μια γωνία 75° και ας υπολογίσουμε την απαιτούμενη ταχύτητα βλήματος:

$$v = \sqrt{\frac{dg}{sin\ sin\ 2\theta}}$$

Για 75° και 1 g, παίρνουμε 21,23 m/s (2123 cm/s).

Σκονάκι για το πώς να σκοτώσετε τους αντιπάλους (υπάρχουν περισσότεροι από ένας τρόποι):

Αριθμός αντιπάλων	Πολλαπλασιαστής βαρύτητας	Αρχική ταχύτητα (cm/s)	Γωνία στόχευσης
1	1	1000	26-28
2	2	2000	13
3	1	2000	12 - 13
4	1	2125	75

Αποκτήστε το παιχνίδι:

https://yuzupulse.itch.io/ballistics-simulator-g4s

Με συγχρηματοδότηση από το πρόγραμμα «Erasmus+» της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην παραγωγή της παρούσας έκδοσης δεν συνιστά αποδοχή του περιεχομένου, το οποίο αντικατοπτρίζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών, και η Επιτροπή δεν μπορεί να αναλάβει την ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.
Κωδικός έργου: 2020-1-FR01-KA201-080669