

Εκθετική μείωση μεγεθών - Μελέτη διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων

Αρχείο: C:\Program Files\ModellusGr\Activities\radioa1.mdl

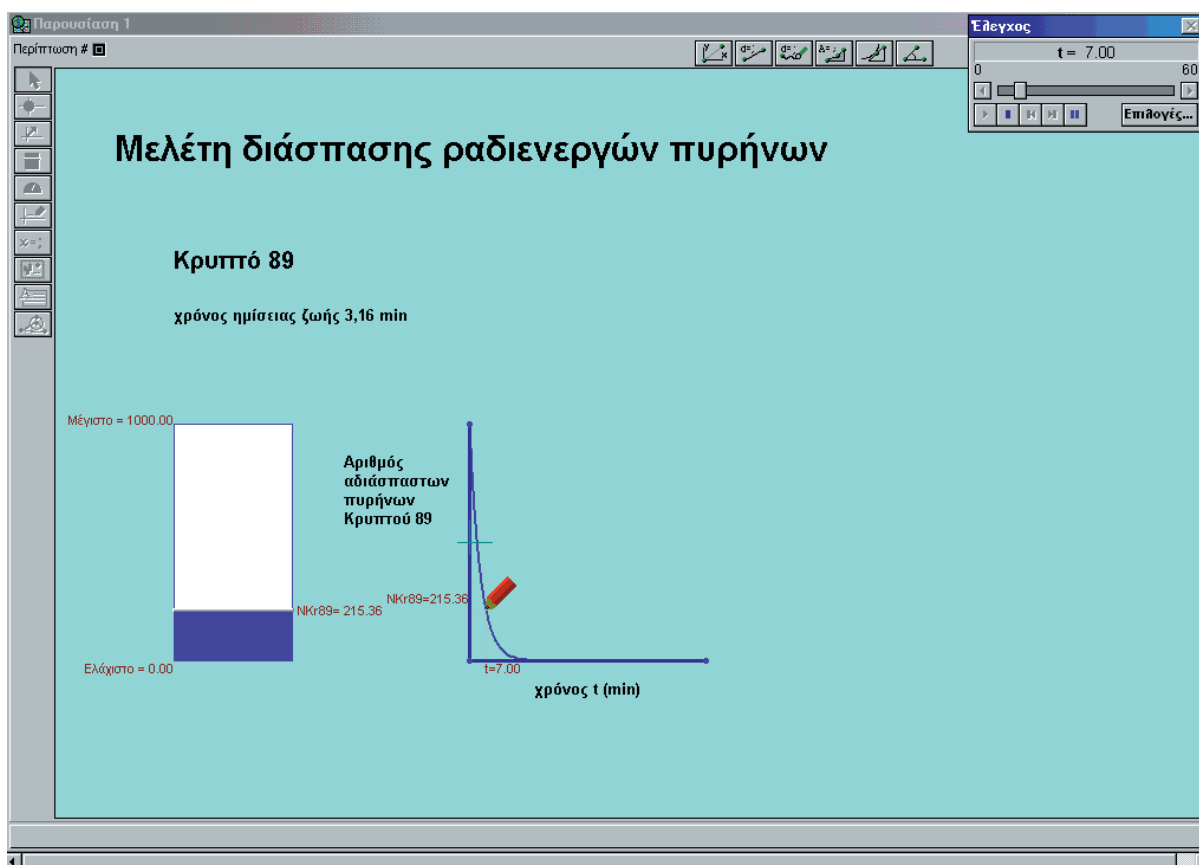
Δραστηριότητα: 8.1

Εκθετική μείωση μεγεθών - Μελέτη διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων

Φύλλο Εργασίας: 8.1.1

Μάθημα-τάξη: Φυσική Β' Λυκείου

Φυσική Γ' Λυκείου



8

Στοιχεία ταυτότητας δραστηριότητας 8.1

- | | |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Έννοιες | <ul style="list-style-type: none"> • Διάσπαση ραδιενεργών πυρήνων • Ρυθμός διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων |
| Έννοιες / Μεγέθη | <ul style="list-style-type: none"> • Χρόνος ημίσειας ζωής • Σταθερά διάσπασης |
| Αναπαραστάσεις | <ul style="list-style-type: none"> • Προσομοίωση • Γραφική παράσταση |
| Τεχνική | <ul style="list-style-type: none"> • Πίνακας τιμών • Σύγκριση αναπαραστάσεων |

Παιδαγωγική αναζήτηση

Στην παραδοσιακή διδασκαλία, ο μαθητής συναντά δυσκολίες στην κατανόηση και σύνδεση της εξέλιξης ενός φαινομένου με τις αναπαραστάσεις της εξέλιξης αυτής. Στο σχολικό βιβλίο Χημείας Α΄ Ενιαίου Λυκείου (παράγραφος 5.1.3, σελ. 174, ΟΕΔΒ, Αθήνα 2000, Εκδόσεις Ζήτη), οι μαθητές μελετούν το φαινόμενο της διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων και το χρόνο υποδιπλασιασμού μέσα από στατικό διάγραμμα. Στο σχολικό βιβλίο Φυσικής Β΄ Ενιαίου Λυκείου/Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης (παράγραφος 5.5, σελ. 181, ΟΕΔΒ, Αθήνα 1998), οι μαθητές μελετούν το φαινόμενο της ραδιενεργής διάσπασης και το χρόνο υποδιπλασιασμού μέσω της μαθηματικής σχέσης $N=N_0e^{-\lambda t}$. Απουσιάζει η ποιοτική μελέτη εξέλιξης του φαινομένου η οποία επιτυγχάνεται μέσω της οπτικοποίησης του φαινομένου σύμφωνα με την προτεινόμενη δραστηριότητα.

Με τη δραστηριότητα αυτή, ο μαθητής καλείται να παρατηρήσει τη χρονική εξέλιξη της διάσπασης ραδιενεργών πυρήνων και να παρακολουθήσει ταυτόχρονα τη μείωση της ποσότητας των πυρήνων του ραδιενεργού στοιχείου καθώς και τη μείωση του ρυθμού διάσπασης των αδιάσπαστων πυρήνων μέσα από διαφορετικές αναπαραστάσεις στο εικονικό εργαστήριο.

Η οπτικοποίηση του φαινομένου στη δραστηριότητα αυτή παρουσιάζεται σε αντιδιαστολή με την στατική παρουσίαση (optimization versus static presentation) μέσω δύο αναπαραστάσεων: α) μιας ορθογώνιας στήλης μεταβλητού ύψους, της οποίας το ύψος μεταβάλλεται σύμφωνα με το νόμο της εκθετικής μείωσης και β) δυναμικό σχεδιασμό της γραφικής παράστασης της εκθετικής μείωσης της ποσότητας των πυρήνων του ραδιενεργού στοιχείου καθώς και της μείωσης του ρυθμού διάσπασης συναρτήσει του χρόνου.

Η προσομοίωση του φαινομένου παρέχει τη δυνατότητα στους μαθητές να παρατηρήσουν το φαινόμενο, να επαναλάβουν, να διαχειριστούν τη χρονική εξέλιξη του φαινομένου. Παράλληλα, τα φύλλα εργασίας μέσα από κατάλληλες περιγραφές και ερωτήσεις καλλιεργούν τον προβληματισμό και ταυτόχρονα κατευθύνουν το μαθητή σε ενέργειες (παρατήρηση, μέτρηση, αλλαγή τιμών σε παραμέτρους, καταγραφή συλλογισμού και συμπερασμάτων).

Στην αρχική οθόνη παρουσιάζεται η προσομοίωση του φαινομένου και η γραφική αναπαράσταση, ενώ το *Γράφημα 1* έρχεται στο προσκήνιο όταν ζητηθεί, για να παρακολουθήσει ο μαθητής την ταυτόχρονη μεταβολή του αριθμού των αδιάσπαστων ραδιενεργών πυρήνων και του ρυθμού διάσπασης αυτών.

Οι συχνές μεταβάσεις από την προσομοίωση του φαινομένου σε γραφική παράσταση και πίνακα τιμών θα διευκολύνουν το μαθητή να συσχετίσει / κατανοήσει / εμπεδώσει την έννοια του χρόνου ημίσειας ζωής του ραδιενεργού στοιχείου, της σταθεράς διάσπασης και του απαιτούμενου χρόνου μηδενισμού της αρχικής ποσότητας των αδιάσπαστων πυρήνων.

Γενικά η πορεία που ακολουθείται είναι: Πρόβλεψη – σχεδίαση γραφικής παράστασης στο φύλλο εργασίας και στη συνέχεια έλεγχος/επιβεβαίωση της ορθότητας των προβλέψεων του μαθητή στη ζώνη προσομοίωσης.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη διάθεση χρόνου για συζήτηση στην τάξη ώστε να επισημανθούν δύσκολα σημεία και να διευκρινισθούν ασάφειες και παρανοήσεις.

Διδακτικοί στόχοι

Μέσα από τη δραστηριότητα αυτή επιδιώκουμε ο μαθητής:

1. Να διαπιστώσει ότι η διάσπαση ραδιενεργών πυρήνων ακολουθεί νόμο εκθετικής μείωσης.
2. Να κατανοήσει την έννοια του χρόνου ημίσειας ζωής ραδιενεργού στοιχείου.
3. Να συγκρίνει το ρυθμό διάσπασης δύο ραδιενεργών στοιχείων.
4. Να εξασκηθεί στη συσχέτιση πολλαπλών αναπαραστάσεων και να μεταβαίνει από τη μια αναπαράσταση στην άλλη.
5. Να κατανοήσει την επίδραση της αλλαγής κλίμακας στις γραφικές παραστάσεις.

Επισημάνσεις

- Οι ερωτήσεις στα φύλλα εργασίας έχουν ως στόχο, περισσότερο να προετοιμάσουν και να καθοδηγήσουν τη σκέψη των μαθητών, και λιγότερο να απαντηθούν με σκοπό την αξιολόγησή τους.
- Στον Πίνακα 1 παρατηρούμε ότι οι τιμές των μεγεθών δίνονται με προσέγγιση δύο δεκαδικών ψηφίων με αποτέλεσμα να εμφανίζονται σταθερές ή μηδενικές τιμές των μεγεθών ενώ συνεχίζεται η εξέλιξη του φαινομένου.
- Σχετικά με την ιδέα του σεναρίου:
Στη φύση παρατηρείται συχνά το φαινόμενο της εκθετικής μείωσης μεγεθών (τάση/φορτίο εκφορτιζόμενου πυκνωτή, αριθμός αδιάσπαστων πυρήνων, πλάτος φθίνουσας ταλάντωσης).

Δραστηριότητες στο πλαίσιο του σεναρίου αυτού διαπλέκονται και μπορούν να ενταχθούν στη διδασκαλία διαφόρων διδακτικών ενοτήτων των Μαθηματικών, Φυσικής, Χημείας όπως ενδεικτικά καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Φυσική Β' Λυκείου / Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ
ΕΝΟΤΗΤΑ	ΕΚΘΕΤΙΚΗ ΜΕΙΩΣΗ ΜΕΓΕΘΩΝ

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Χημεία Α' Ενιαίου Λυκείου
ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ
ΕΝΟΤΗΤΑ	ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΣ ΔΙΑΣΠΑΣΗ

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	Φυσική Γ' Ενιαίου Λυκείου
ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ
ΕΝΟΤΗΤΑ	ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΣ ΔΙΑΣΠΑΣΗ

Βιβλιογραφία

- [1] Arons, A. (1992) “Οδηγός Διδασκαλίας της Φυσικής”, Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα
- [2] Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1993) “Οι ιδέες των παιδιών στις Φυσικές Επιστήμες”, Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα
- [3] Χημεία Α΄ Ενιαίου Λυκείου (2000) ΟΕΔΒ, Εκδόσεις Ζήτη, Αθήνα
- [4] Φυσική Β΄ Ενιαίου Λυκείου/Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης (1998) ΟΕΔΒ, Αθήνα