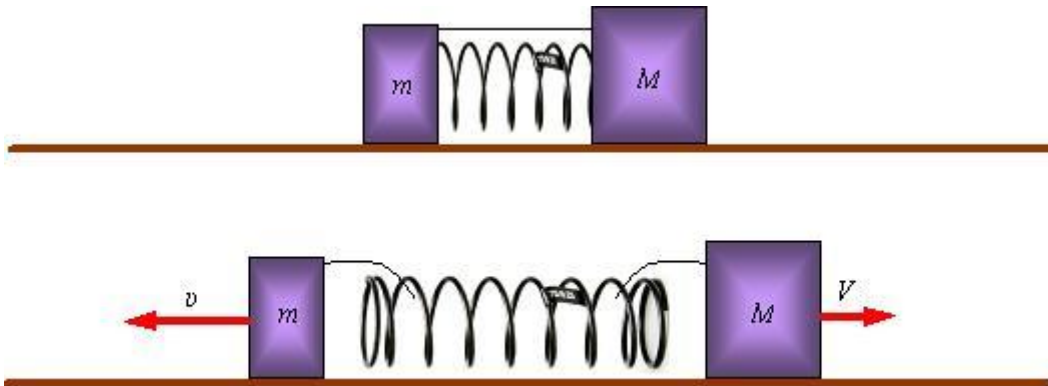


**ΟΡΜΗ – ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΕΡΓΟ**  
**ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ**

1. Ένα ελατήριο είναι συμπιεσμένο μεταξύ δυο σωμάτων που έχουν μάζες  $m$  και  $M$  όπου  $m < M$ . Τα δυο σώματα συγκρατούνται με μια κλωστή και μαζί με το συμπιεσμένο ελατήριο βρίσκονται αρχικά σε κατάσταση ηρεμίας πάνω σε μια οριζόντια ατριβή επιφάνεια. Κάποια στιγμή, η κλωστή σπάει και το ελατήριο εκτονώνεται εκτινάσσοντας δεξιά και αριστερά τα δυο σώματα. Ποια από τις παρακάτω καταστάσεις είναι αληθής;



- α. Η ολική κινητική ενέργεια του συστήματος των δυο σωμάτων είναι μηδέν  
β. Τα δυο σώματα αποκτούν ίσες κινητικές ενέργειες.  
γ. Το σώμα με τη μικρότερη μάζα αποκτά τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια.  
δ. Το σώμα με τη μεγαλύτερη μάζα αποκτά και τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια.  
ε. Τα δυο σώματα εκτινάσσονται με ίσες ταχύτητες.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

2. Συγκρινόμενη με την ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να επιταχυνθεί ένα αυτοκίνητο από την κατάσταση ηρεμίας στη ταχύτητα  $v$ , η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να αυξηθεί η ταχύτητα του από την τιμή  $v$  στην τιμή  $2v$  είναι:

- α. Η ίδια.  
β. Δυο φορές μεγαλύτερη.  
γ. Τρεις φορές μεγαλύτερη.  
δ. Τέσσερις φορές μεγαλύτερη.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

3. Δυο ακριβώς όμοια σώματα A και B τα οποία έχουν ίσες μάζες βάλονται κατακόρυφα προς τα πάνω έτσι ώστε το σώμα B να φθάσει σε διπλάσιο ύψος από το σώμα A. Αν  $J_A$  είναι η ώθηση που δόθηκε στο σώμα A και  $J_B$  είναι η ώθηση που δόθηκε στο σώμα B, τότε:

- α.  $(J_B/J_A) = 2$   
β.  $(J_B/J_A) = 1/2$   
γ.  $(J_B/J_A) = 4$   
δ.  $(J_B/J_A) = 1/4$   
ε.  $(J_B/J_A) = 1$   
στ.  $(J_B/J_A) = \sqrt{2}$   
ζ.  $(J_B/J_A) = 1/\sqrt{2}$

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

4. Μια δεξαμενή που έχει μάζα  $M$  και είναι ανοιχτή στο επάνω μέρος ολισθαίνει σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο χωρίς τριβή με ταχύτητα  $v_0$ . Σε κάποια χρονική στιγμή και ενώ η δεξαμενή κινείται αρχίζει να βρέχει καταρρακτωδώς με αποτέλεσμα μέσα στη δεξαμενή να συγκεντρώνεται νερό. Όσο η δεξαμενή κινείται και προστίθεται μέσα σε αυτή βρόχινο νερό,
- Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής αυξάνονται.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής μειώνονται.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής παραμένουν σταθερά.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  αυξάνεται και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής παραμένει σταθερό.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  της δεξαμενής παραμένει σταθερή και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής αυξάνεται.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  της δεξαμενής μειώνεται και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής παραμένει σταθερό.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  της δεξαμενής παραμένει σταθερή και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής μειώνεται.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  της δεξαμενής μειώνεται και το μέτρο  $p(t)$  της ορμής της δεξαμενής αυξάνεται.
  - Η κινητική ενέργεια  $K(t)$  της δεξαμενής αυξάνεται και το μέτρο  $p(t)$  της δεξαμενής μειώνεται.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

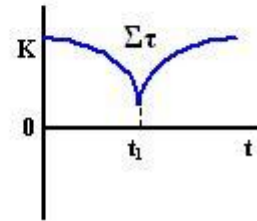
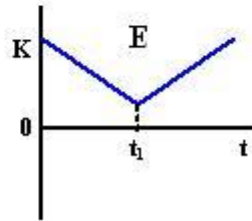
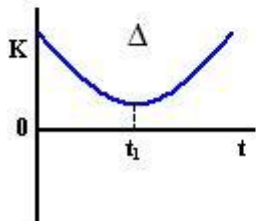
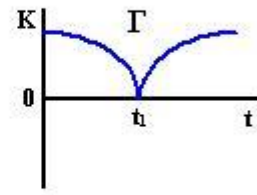
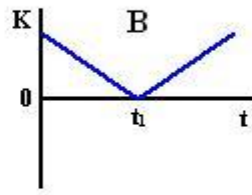
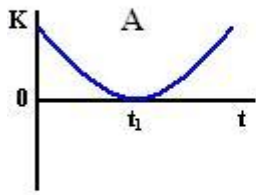
5. Δυο αντικείμενα  $A$  και  $B$  έχουν την ίδια ορμή ( $p_A = p_B = p$ ). Για να έχει το αντικείμενο  $B$  μεγαλύτερη κινητική ενέργεια σε σχέση με το αντικείμενο  $A$  πρέπει:
- Η μάζα του αντικειμένου  $B$  να είναι μεγαλύτερη από τη μάζα του αντικειμένου  $A$ .
  - Οι μάζες των δυο αντικειμένων να είναι ίσες.
  - Το αντικείμενο  $B$  να κινείται πιο γρήγορα από το αντικείμενο  $A$ .
  - Δεν είναι δυνατό τα δυο αντικείμενα να έχουν διαφορετικές κινητικές ενέργειες.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Ένα σώμα μάζας  $M$  βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας. Το σώμα αυτό με μια εσωτερική διαδικασία διασπάται σε δυο άνισες μάζες  $m_1$  και  $m_2$  όπου  $m_2 \gg m_1$ . Ποιο από τα δυο κομμάτια έχει τη μεγαλύτερη κινητική ενέργεια;
- Το κομμάτι με τη μεγαλύτερη μάζα.
  - Το κομμάτι με τη μικρότερη μάζα.
  - Και τα δυο κομμάτια έχουν την ίδια κινητική ενέργεια.
  - Τα δεδομένα της ερώτησης δεν είναι αρκετά για να συγκρίνουμε τις κινητικές ενέργειες των δυο κομματιών.

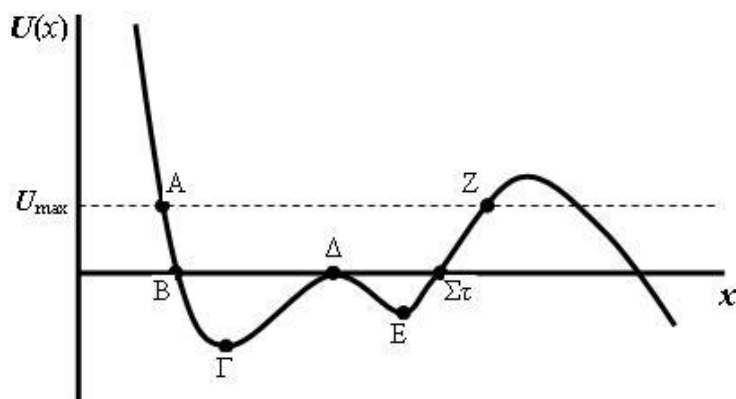
Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

7. Ένα σώμα με μάζα  $m$  στη βάση ενός κεκλιμένου επιπέδου. Στο σώμα δίνεται μια αρχική ταχύτητα  $v_0$  οπότε αυτό ολισθαίνει προς τα πάνω στο κεκλιμένο επίπεδο, φθάνει σε μια μέγιστη απόσταση και στη συνέχεια αρχίζει να ολισθαίνει προς τα κάτω στο κεκλιμένο επίπεδο. Η κίνηση του σώματος γίνεται χωρίς τριβές. Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αντιπροσωπεύει τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος συναρτήσει του χρόνου;



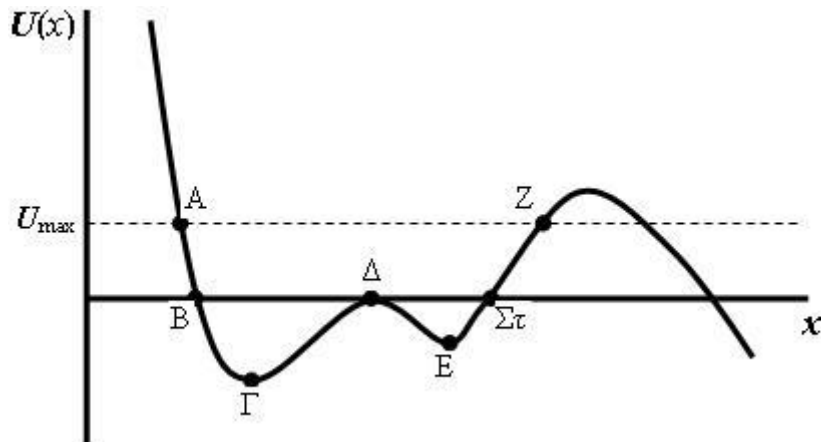
- α. Η γραφική παράσταση Α.
  - β. Η γραφική παράσταση Β.
  - γ. Η γραφική παράσταση Γ.
  - δ. Η γραφική παράσταση Δ.
  - ε. Η γραφική παράσταση Ε.
  - στ. Η γραφική παράσταση Στ.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας  $U(x)$  συναρτήσει της θέσης  $x$  για ένα σώμα που εκτελεί μια μονοδιάστατη κίνηση κατά μήκος του άξονα  $x$ . Η ολική μηχανική ενέργεια περιορίζεται από τη μέγιστη δυναμικού ενέργεια  $U_{\max}$  την οποία μπορεί να αποκτήσει το σώμα (βλέπε στάθμη διακεκομμένης γραμμής στη γραφική παράσταση). Στη χρονική στιγμή  $t=0$  το σώμα μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε μεταξύ των σημείων Α και Ζ. Σε ποιά θέση  $x$  η δύναμη που ασκείται πάνω στο σώμα είναι μέγιστη;



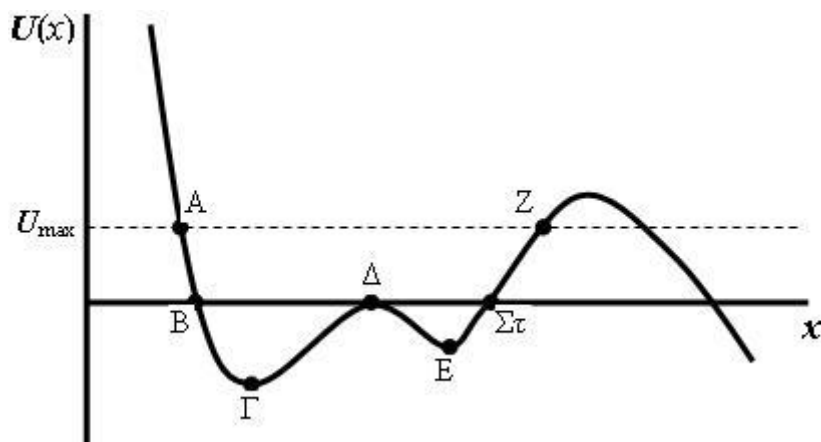
- α. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Α.
  - β. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Β.
  - γ. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Γ.
  - δ. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Δ.
  - ε. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Ε.
  - στ. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Στ.
  - ζ. Στη θέση  $x$  που αντιστοιχεί στο σημείο Ζ.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

9. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας  $U(x)$  συναρτήσει της θέσης  $x$  για ένα σώμα που εκτελεί μια μονοδιάστατη κίνηση κατά μήκος του άξονα  $x$ . Η ολική μηχανική ενέργεια περιορίζεται από τη μέγιστη δυναμική ενέργεια  $U_{\max}$  την οποία μπορεί να αποκτήσει το σώμα (βλέπε στάθμη διακεκομμένης γραμμής στη γραφική παράσταση). Στη χρονική στιγμή  $t=0$  το σώμα μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε μεταξύ των σημείων A και Z. Σε ποιά θέση  $x$  η κινητική ενέργεια θα είναι μέγιστη;



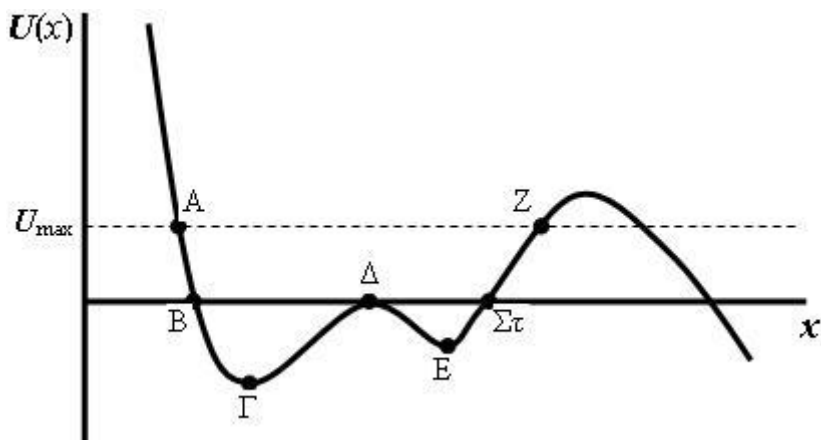
- α. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο A.
  - β. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο B.
  - γ. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο Γ.
  - δ. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο Δ.
  - ε. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο E.
  - στ. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο Στ.
  - ζ. Στη θέση που αντιστοιχεί στο σημείο Z.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

10. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας  $U(x)$  συναρτήσει της θέσης  $x$  για ένα σώμα που εκτελεί μια μονοδιάστατη κίνηση κατά μήκος του άξονα  $x$ . Η ολική μηχανική ενέργεια περιορίζεται από τη μέγιστη δυναμική ενέργεια  $U_{\max}$  την οποία μπορεί να αποκτήσει το σώμα (βλέπε στάθμη διακεκομμένης γραμμής στη γραφική παράσταση). Στη χρονική στιγμή  $t=0$  το σώμα μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε μεταξύ των σημείων A και Z. Σε ποιες θέσεις  $x$  η ταχύτητα του σώματος θα είναι μηδέν;



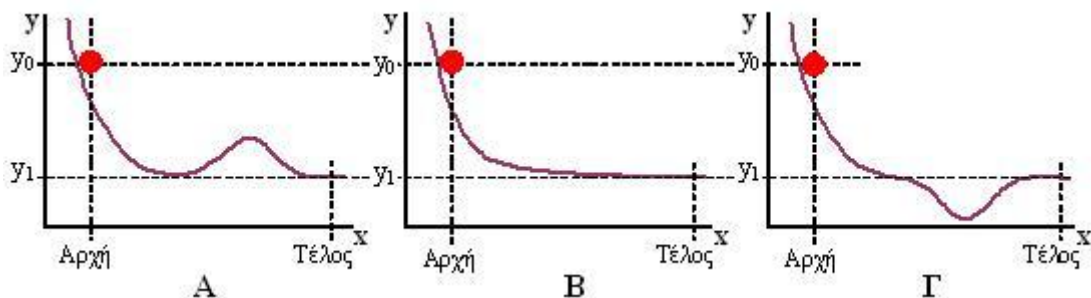
- α. Στις θέσεις που αντιστοιχούν στα σημεία Γ, Δ και E.
  - β. Στις θέσεις που αντιστοιχούν στα σημεία B και Στ.
  - γ. Στις θέσεις που αντιστοιχούν στα σημεία A και Z.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

11. Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη γραφική παράσταση της δυναμικής ενέργειας  $U(x)$  συναρτήσει της θέσης  $x$  για ένα σώμα που εκτελεί μια μονοδιάστατη κίνηση κατά μήκος του άξονα  $x$ . Η ολική μηχανική ενέργεια περιορίζεται από τη μέγιστη δυναμική ενέργεια  $U_{\max}$  την οποία μπορεί να αποκτήσει το σώμα (βλέπε στάθμη διακεκομμένης γραμμής στη γραφική παράσταση). Στη χρονική στιγμή  $t=0$  το σώμα μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε μεταξύ των σημείων A και Z. Σε ποιες θέσεις  $x$  η δύναμη  $F(x)$  που ασκείται πάνω στο σώμα θα είναι μηδέν;



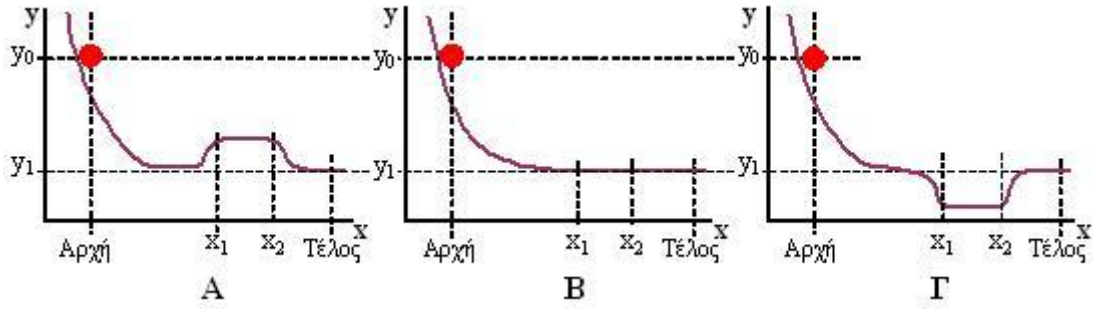
- Στις θέσεις που αντιστοιχούν στα σημεία A και Z.
  - Στις θέσεις που αντιστοιχούν στα σημεία B και Στ.
  - Στις θέσεις που αντιστοιχούν στα σημεία Γ, Δ και E.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

12. Τρία πανομοιότυπα σώματα το κάθε ένα από τα οποία έχει μάζα  $m$  αφήνονται ταυτόχρονα να ολισθήσουν χωρίς τριβή από το ίδιο ύψος  $y_0$  στις τρεις τσουλήθρες που απεικονίζονται στο σχήμα της άσκησης. Και τα τρία σώματα καταλήγουν στο τέλος της διαδρομής να βρίσκονται στο ίδιο ύψος  $y_1$ . Ποιο από τα τρία σώματα θα έχει στο τέλος της διαδρομής τη μεγαλύτερη ταχύτητα;



- Το σώμα της διαδρομής A.
  - Το σώμα της διαδρομής B.
  - Το σώμα της διαδρομής Γ.
  - Και στις τρεις διαδρομές το σώμα θα καταλήξει στην τελική θέση με την ίδια ταχύτητα.
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

13. Τρία πανομοιότυπα σώματα το κάθε ένα από τα οποία έχει μάζα  $m$  αφήνονται ταυτόχρονα να ολισθήσουν χωρίς τριβή από το ίδιο ύψος  $y_0$  στις τρεις τσουλήθρες που απεικονίζονται στο σχήμα της άσκησης. Και τα τρία σώματα καταλήγουν στο τέλος της διαδρομής να βρίσκονται στο ίδιο ύψος  $y_1 >$ . Ποιο από τα τρία σώματα θα φθάσει πρώτο στο τέλος της διαδρομής;



- α. Το σώμα της διαδρομής Α.
- β. Το σώμα της διαδρομής Β.
- γ. Το σώμα της διαδρομής Γ.
- δ. Και τα τρία σώματα θα φθάσουν ταυτόχρονα στο τέλος της διαδρομής τους.