

40 προτάσεις ΣΛ για την ορμή στις κινήσεις των σωμάτων

1. [] Η ορμή ενός σώματος 2 kg που κινείται με ταχύτητα 10 cm/s είναι 20 kg.m/s.
2. [] Η κινητική ενέργεια ενός σώματος που έχει μάζα 5 kg και ορμή 100 kg.m/s είναι 1000 J.
3. [] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι συνεχώς σταθερή.
4. [] Αν η ορμή ενός σώματος αυξάνεται τότε η κινητική του ενέργεια αυξάνεται επίσης.
5. [] Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση: η ορμή του έχει συνεχώς σταθερό μέτρο.
6. [] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση είναι διαρκώς σταθερή.
7. [] Σώμα που εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση έχει διαρκώς σταθερή κινητική ενέργεια αλλά η ορμή του μεταβάλλεται.
8. [] Κατά την οριζόντια βολή το μέτρο της ορμής ενός σώματος διαρκώς παραμένει σταθερό ενώ το διάνυσμά της μεταβάλλεται.
9. [] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση είναι διαρκώς κάθετη στη συνισταμένη δύναμη που του ασκείται.
10. [] Η μεταβολή στην ορμή ενός σώματος που εκτελεί Οριζόντια Βολή οφείλεται στο βάρος του.
11. [] Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι αντίρροπος στην ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλά Επιβραδυνόμενη Κίνηση.
12. [] Η ορμή ενός σώματος 4 kg που έχει κινητική ενέργεια 2 Joule είναι 16 kg.m/s.
13. [] Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής και η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση είναι διανύσματα διαρκώς κάθετα μεταξύ τους.
14. [] Σώμα εκτελεί Οριζόντια Βολή. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος είναι πάντα παράλληλος με την ορμή του.
15. [] Η ορμή και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Ελεύθερη Πτώση, διαρκώς αυξάνονται.
16. [] Αν διπλασιαστεί η ορμή ενός σώματος (χωρίς να αλλάξει η μάζα του) θα διπλασιαστεί και η κινητική του ενέργεια.
17. [] Η μεταβολή της ορμής ενός σώματος έχει πάντα ίδια κατεύθυνση με τη συνισταμένη δύναμη που του ασκείται.
18. [] Η ορμή και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Ελεύθερη Πτώση, είναι πάντα κάθετα διανύσματα.
19. [] Μόνο στις ευθύγραμμες (και όχι στις καμπυλόγραμμες) κινήσεις, η ορμή ενός σώματος είναι παράλληλη στην ταχύτητά του.
20. [] Σώμα μάζας m εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση με ταχύτητα μέτρου u . Σε χρόνο μισής περιόδου το μέτρο της ορμής του σώματος μεταβάλλεται κατά $mu/2$.
21. [] Σώμα μάζας m εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση με ταχύτητα μέτρου u . Σε χρόνο μισής περιόδου η μεταβολή της ορμής του σώματος έχει μέτρο $2mu$.
22. [] Η γ -συνιστώσα της ορμής ενός σώματος μάζας m που εκτελεί Οριζόντια Βολή, μετά από χρόνο t από την εκτόξευσή του, έχει μέτρο $mg t$.

23. [] Η ορμή και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Ελεύθερη Πτώση, είναι πάντα αντίρροπα διανύσματα.
24. [] Σώμα εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Η ορμή του είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου κίνησής του.
25. [] Στην Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση η ορμή του σώματος είναι ανάλογη του χρόνου κίνησής του.
26. [] Δύο σώματα με ίσες ορμές κινούνται πάντα ομόρροπα.
27. [] Δύο σώματα με διαφορετικά μέτρα ορμών μπορούν να έχουν ίσες ταχύτητες.
28. [] Δύο σώματα με ίσες κινητικές ενέργειες και ίσες ορμές έχουν πάντα ίσες μάζες.
29. [] Δύο διαφορετικά σώματα αφήνονται να πέσουν ελεύθερα από διαφορετικά ύψη. Υπάρχει περίπτωση τα σώματα να χτυπήσουν στο έδαφος με ίσες ορμές.
30. [] Οι μονάδες μέτρησης N.s και kg.m/s στο S.I. είναι ισοδύναμες.
31. [] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Οριζόντια Βολή είναι διαρκώς κάθετη στο βάρος του.
32. [] Σε μια Ομαλή Κυκλική Κίνηση η ορμή του σώματος έχει σταθερό μέτρο και μεταβλητό διάνυσμα.
33. [] Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Στο ανώτατο σημείο της τροχιάς του το σώμα έχει μηδενική ορμή και μη μηδενικό ρυθμό μεταβολής της ορμής.
34. [] Ένα απλό εκκρεμές εκτελεί ταλαντώσεις. Η ορμή του σώματος έχει διαρκώς σταθερό μέτρο και μεταβαλλόμενο διάνυσμα.
35. [] Αν υποδιπλασιαστεί η ορμή ενός σώματος (χωρίς να αλλάξει η μάζα του) θα υποτετραπλασιαστεί και η κινητική του ενέργεια.
36. [] Δύο σώματα που κινούνται ομόρροπα έχουν πάντα ίσα διανύσματα ορμών.
37. [] Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω, φτάνει σε ανώτατο ύψος και στη συνέχεια πέφτει ελεύθερα. Οι ρυθμοί μεταβολής της ορμής του κατά την άνοδο και κατά την κάθοδό του είναι αντίρροποι.
38. [] Η μάζα ενός σώματος που η ορμή του είναι 20 kg.m/s και η ταχύτητά του είναι 40 m/s είναι 0,5 kg.
39. [] Η χ -συνιστώσα της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Οριζόντια Βολή, παραμένει σταθερή.
40. [] Σώμα επιβραδύνεται σε οριζόντιο έδαφος λόγω τριβών. Η ορμή του, λίγο πριν σταματήσει, είναι αντίρροπη του ρυθμού μεταβολής της ορμής του.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

(με **bold** συμβολίζονται τα διανύσματα)

- [Λ] Η ορμή ενός σώματος 2 kg που κινείται με ταχύτητα 10 cm/s είναι 20 kg.m/s.
 $p=mv=2.0,1=0,2 \text{ kg.m/s}$
- [Σ] Η κινητική ενέργεια ενός σώματος που έχει μάζα 5 kg και ορμή 100 kg.m/s είναι 1000 J.
 $K=p^2/2m=100^2/2.10=1000 \text{ J}$
- [Σ] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι συνεχώς σταθερή.
ΕΟΚ: \mathbf{u} = σταθερό διάνυσμα, άρα \mathbf{p} = σταθερό διάνυσμα
- [Σ] Αν η ορμή ενός σώματος αυξάνεται τότε η κινητική του ενέργεια αυξάνεται επίσης.
 $K=p^2/2m$, p : αυξάνεται, άρα και K : αυξάνεται
- [Σ] Σώμα εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση: η ορμή του έχει συνεχώς σταθερό μέτρο.
ΟΚΚ: u : σταθερό μέτρο, άρα και $p=mv$: σταθερό μέτρο
- [Λ] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί ομαλή κυκλική κίνηση είναι διαρκώς σταθερή.
ΟΚΚ: \mathbf{u} : μεταβλητό διάνυσμα, άρα και \mathbf{p} : μεταβλητό διάνυσμα
- [Σ] Σώμα που εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση έχει διαρκώς σταθερή κινητική ενέργεια αλλά η ορμή του μεταβάλλεται.
ΟΚΚ: \mathbf{u} : σταθερό μέτρο αλλά μεταβλητό διάνυσμα, άρα: $K=\frac{1}{2}mv^2$: σταθερό μέτρο και \mathbf{p} : μεταβλητό διάνυσμα
- [Λ] Κατά την οριζόντια βολή το μέτρο της ορμής ενός σώματος διαρκώς παραμένει σταθερό ενώ το διάνυσμά της μεταβάλλεται.
ΟΒ: \mathbf{u} : αυξάνεται και αλλάζει κατ/ση. Το ίδιο κάνει και η \mathbf{p} (μέτρο και κατ/ση: μεταβάλλονται)
- [Σ] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση είναι διαρκώς κάθετη στη συνισταμένη δύναμη που του ασκείται.
ΟΚΚ: $\Sigma \mathbf{F}=\mathbf{F}_κ$ και $\mathbf{F}_κ \perp \mathbf{u}$. Αλλά $\mathbf{p}=m\mathbf{u}$, άρα $\Sigma \mathbf{F} \perp \mathbf{p}$
- [Σ] Η μεταβολή στην ορμή ενός σώματος που εκτελεί Οριζόντια Βολή οφείλεται στο βάρος του.
ΟΒ: $\Sigma \mathbf{F}=\mathbf{dp}/dt \Rightarrow \mathbf{dp}=\Sigma \mathbf{F}.dt=m\mathbf{g}.dt$
- [Σ] Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής είναι αντίρροπος στην ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλά Επιβραδυνόμενη Κίνηση.
ΕΟΕ_βΚ: $\mathbf{a} \uparrow \downarrow \mathbf{u}$ και $\Sigma \mathbf{F}=m\mathbf{a}$ & $\mathbf{p}=m\mathbf{u}$, άρα $\Sigma \mathbf{F} \uparrow \downarrow \mathbf{p} \Rightarrow \mathbf{dp}/dt \uparrow \downarrow \mathbf{p}$
- [Λ] Η ορμή ενός σώματος 4 kg που έχει κινητική ενέργεια 2 Joule είναι 16 kg.m/s.
 $K=p^2/2m \Rightarrow p=\sqrt{2mK}=\sqrt{2.4.2}=\sqrt{16}=4 \text{ kg.m/s}$
- [Σ] Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής και η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση είναι διανύσματα διαρκώς κάθετα μεταξύ τους.
ΟΚΚ: $\mathbf{dp}/dt=\Sigma \mathbf{F}=\mathbf{F}_κ \perp \mathbf{u}$, $\mathbf{p}=m\mathbf{u}$, άρα: $\mathbf{dp}/dt \perp \mathbf{p}$
- [Λ] Σώμα εκτελεί Οριζόντια Βολή. Ο ρυθμός μεταβολής της ορμής του σώματος είναι πάντα παράλληλος με την ορμή του.
ΟΒ: $\mathbf{dp}/dt=\Sigma \mathbf{F}=m\mathbf{g}$: συνεχώς κατακόρυφο, $\mathbf{p}=m\mathbf{u}$: εφαπτόμενη στην παραβολική τροχιά
- [Λ] Η ορμή και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Ελεύθερη Πτώση, διαρκώς αυξάνονται.
ΕΠ: $p=mv=mgt$: αυξάνεται με τον χρόνο, $\mathbf{dp}/dt=\Sigma \mathbf{F}=m\mathbf{g}$: σταθερό
- [Λ] Αν διπλασιαστεί η ορμή ενός σώματος (χωρίς να αλλάξει η μάζα του) θα διπλασιαστεί και η κινητική του ενέργεια.
 $K=p^2/2m$, αν $p'=2p$ τότε: $K'=4K$

17. [Σ] Η μεταβολή της ορμής ενός σώματος έχει πάντα ίδια κατεύθυνση με τη συνισταμένη δύναμη που του ασκείται.
 $dp/dt = \Sigma F \Rightarrow dp \uparrow \Sigma F$, αφού $dt > 0$
18. [Λ] Η ορμή και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Ελεύθερη Πτώση, είναι πάντα κάθετα διανύσματα.
 ΕΠ: u : προς τα κάτω, άρα και $p = mu$: προς τα κάτω. Επίσης $dp/dt = \Sigma F = mg$: προς τα κάτω. Άρα $p \uparrow dp/dt$
19. [Λ] Μόνο στις ευθύγραμμες (και όχι στις καμπυλόγραμμες) κινήσεις, η ορμή ενός σώματος είναι παράλληλη στην ταχύτητά του.
 $p = mu$, άρα πάντα $p \uparrow u$, αφού $m > 0$ (στις καμπυλόγραμμες κινήσεις η ταχύτητα, άρα και η ορμή είναι συνεχώς εφαπτόμενη στην τροχιά)
20. [Λ] Σώμα μάζας m εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση με ταχύτητα μέτρου u . Σε χρόνο μισής περιόδου το μέτρο της ορμής του σώματος μεταβάλλεται κατά $mu/2$.
 ΟΚΚ: u : σταθερή, άρα και $p = mu$: σταθερή. Επομένως $\Delta p = p' - p = mu - mu = 0$
21. [Σ] Σώμα μάζας m εκτελεί Ομαλή Κυκλική Κίνηση με ταχύτητα μέτρου u . Σε χρόνο μισής περιόδου η μεταβολή της ορμής του σώματος έχει μέτρο $2mu$.
 ΟΚΚ: σε $\Delta t = T/2$: $\Delta p = p' - p \Rightarrow \Delta p = p' - (-p) = p' + p = mu + mu = 2mu$ (με θετική, την φορά της p')
22. [Σ] Η y -συνιστώσα της ορμής ενός σώματος μάζας m που εκτελεί Οριζόντια Βολή, μετά από χρόνο t από την εκτόξευσή του, έχει μέτρο mg .
 ΟΒ: $p_y = mu_y = mgt$
23. [Λ] Η ορμή και ο ρυθμός μεταβολής της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Ελεύθερη Πτώση, είναι πάντα αντίρροπα διανύσματα.
 ΕΠ: u : προς τα κάτω, άρα και $p = mu$: προς τα κάτω. Επίσης $dp/dt = \Sigma F = mg$: προς τα κάτω. Άρα $p \uparrow dp/dt$
24. [Λ] Σώμα εκτελεί Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα. Η ορμή του είναι ανάλογη του τετραγώνου του χρόνου κίνησής του.
 ΕΟΕ $_x$ Κ: $p = mu = mat$ (ανάλογη του χρόνου, όχι του τετραγώνου του χρόνου)
25. [Λ] Στην Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση η ορμή του σώματος είναι ανάλογη του χρόνου κίνησής του.
 ΕΟΚ: u : σταθερή, άρα $p = mu$: σταθερή
26. [Σ] Δύο σώματα με ίσες ορμές κινούνται πάντα ομόρροπα.
 $p_1 = p_2 \Rightarrow m_1 u_1 = m_2 u_2 \Rightarrow u_1 = (m_2/m_1) u_2 \Rightarrow u_1 \uparrow u_2$ αφού πάντα $m_2/m_1 > 0$
27. [Σ] Δύο σώματα με διαφορετικά μέτρα ορμών μπορούν να έχουν ίσες ταχύτητες.
 $u_1 = u_2 \Rightarrow p_1 \neq p_2$ αν $m_1 \neq m_2$
28. [Σ] Δύο σώματα με ίσες κινητικές ενέργειες και ίσες ορμές έχουν πάντα ίσες μάζες.
 $K = p^2/2m_1$ και $K = p^2/2m_2$, άρα $m_1 = m_2$
29. [Σ] Δύο διαφορετικά σώματα αφήνονται να πέσουν ελεύθερα από διαφορετικά ύψη. Υπάρχει περίπτωση τα σώματα να χτυπήσουν στο έδαφος με ίσες ορμές.
 Θα φτάσουν με διαφορετικές ταχύτητες. Αν έχουν και αντίστροφα διαφορετικές μάζες τότε $p_1 = m_1 u_1 = m_2 u_2 = p_2$
30. [Σ] Οι μονάδες μέτρησης N.s και kg.m/s στο S.I. είναι ισοδύναμες.
 $N.s = (kg.m/s^2).s = kg.m/s$ [1N = 1kg.m/s² από τον τύπο $\Sigma F = ma$]
31. [Λ] Η ορμή ενός σώματος που εκτελεί Οριζόντια Βολή είναι διαρκώς κάθετη στο βάρος του.
 ΟΒ: mg : συνεχώς κατακόρυφο, $p = mu$: εφαπτόμενη στην παραβολική τροχιά

32. [Σ] Σε μια Ομαλή Κυκλική Κίνηση η ορμή του σώματος έχει σταθερό μέτρο και μεταβλητό διάνυσμα.
ΟΚΚ: u : σταθερό μέτρο και \mathbf{u} : διάνυσμα συνεχώς κάθετο στην ακτίνα. Ομοίως και η $\mathbf{p}=m\mathbf{u}$
33. [Σ] Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω. Στο ανώτατο σημείο της τροχιάς του το σώμα έχει μηδενική ορμή και μη μηδενικό ρυθμό μεταβολής της ορμής.
Ανώτατο σημείο: $u=0$ άρα και $\mathbf{p}=m\mathbf{u}=0$. Αλλά $d\mathbf{p}/dt=\Sigma\mathbf{F}=m\mathbf{g}\neq 0$
34. [Λ] Ένα απλό εκκρεμές εκτελεί ταλαντώσεις. Η ορμή του σώματος έχει διαρκώς σταθερό μέτρο και μεταβαλλόμενο διάνυσμα.
Το διάνυσμα \mathbf{p} μεταβάλλεται, ως εφαπτόμενο σε τμήμα κυκλικής τροχιάς. Το μέτρο p επίσης μεταβάλλεται αφού το εκκρεμές κινείται παλινδρομικά (μπρος – πίσω)
35. [Σ] Αν υποδιπλασιαστεί η ορμή ενός σώματος (χωρίς να αλλάξει η μάζα του) θα υποτετραπλασιαστεί και η κινητική του ενέργεια.
 $K=p^2/2m$ και $K'=p'^2/2m=(p/2)^2/2m=1/4(p^2/2m)=1/4K$
36. [Λ] Δύο σώματα που κινούνται ομόρροπα έχουν πάντα ίσα διανύσματα ορμών.
Αν $\mathbf{u}_1\uparrow\uparrow\mathbf{u}_2$ τότε και $\mathbf{p}_1\uparrow\uparrow\mathbf{p}_2$. Αυτό δεν σημαίνει κατ' ανάγκη και $\mathbf{p}_1=\mathbf{p}_2$ (θα πρέπει: $m_1\mathbf{u}_1=m_2\mathbf{u}_2$)
37. [Λ] Σώμα βάλλεται κατακόρυφα προς τα πάνω, φτάνει σε ανώτατο ύψος και στη συνέχεια πέφτει ελεύθερα. Οι ρυθμοί μεταβολής της ορμής του κατά την άνοδο και κατά την κάθοδό του είναι αντίρροποι.
Για το σώμα διαρκώς $d\mathbf{p}/dt=\Sigma\mathbf{F}=m\mathbf{g}$: διαρκώς προς τα κάτω
38. [Σ] Η μάζα ενός σώματος που η ορμή του είναι 20 kg.m/s και η ταχύτητά του είναι 40 m/s είναι 0,5 kg.
 $p=m\mathbf{u}\Rightarrow m=p/u=20/40=0,5\text{ kg}$
39. [Σ] Η χ-συνιστώσα της ορμής ενός σώματος που εκτελεί Οριζόντια Βολή, παραμένει σταθερή.
ΟΒ: $\Sigma F_x=0\Rightarrow u_x$: σταθερή, άρα και $p_x=m\mathbf{u}_x$: σταθερή
40. [Σ] Σώμα επιβραδύνεται σε οριζόντιο έδαφος λόγω τριβών. Η ορμή του, λίγο πριν σταματήσει, είναι αντίρροπη του ρυθμού μεταβολής της ορμής του.
 $\mathbf{p}=m\mathbf{u}$ και $d\mathbf{p}/dt=\mathbf{T}\uparrow\downarrow\mathbf{u}\Rightarrow d\mathbf{p}/dt\uparrow\downarrow\mathbf{p}$