**ΘΕΜΑ Α**

**Α1.** δ

**Α2.** γ

**Α3.** γ

**Α4.** β

**Α5. α)Σ β)Λ γ)Σ δ)Σ ε)Λ**

**ΘΕΜΑ Β**

**Β1.**

**Σωστή απάντηση**: ii

Η φάση είναι της μορφής: (1)

Από σύγκριση με (S.I.) έχουμε ότι: και

Από τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής ξέρουμε ότι , και είναι σταθερή η ταχύτητα.

Άρα: (2)

Επιπλέον από το νόμο Wien ξέρουμε ότι:

(2)

Με αντικατάσταση στη (1): (S.I.)

**Β2.**

**Σωστή απάντηση**: i

**Πείραμα 1**

(1)

(2)

(3)

**Πείραμα 2**

(4)

(5)

(6)

(7)

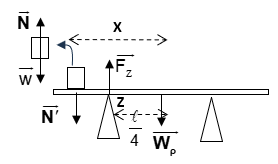
(8)

(9)

Για τις κινητικές ενέργειες:

(10)

Αντικαθιστώντας τις (4) και (1) στην παραπάνω:

**Β3**

**α) Σωστή απάντηση: ii**

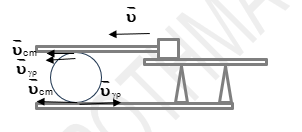
Ονομάζουμε x την απόσταση που έχει κάνει το Σ τη στιγμή που χάνει επαφή με το στήριγμα Λ. Στο σώμα Σ ασκούνται το βάρος και η αντίδραση από τη ράβδου .

Ισχύει:

Εκείνη τη στιγμή η ράβδος δέχεται τη δύναμη από το σώμα Σ, το βάρος της και τη δύναμη από το στήριγμα Ζ. Η ράβδος ισορροπεί οριακά ,οπότε ισχύει:



**Β3**

**β) Σωστή απάντηση: i**

Η ταχύτητα του σώματος Σ είναι ίδια με την ταχύτητα της ράβδου.

Ο δίσκος εκτελεί κύλιση χωρίς ολίσθηση, οπότε ισχύει : 

Η ταχύτητα του ανώτερου σημείου του δίσκου είναι ίση με :

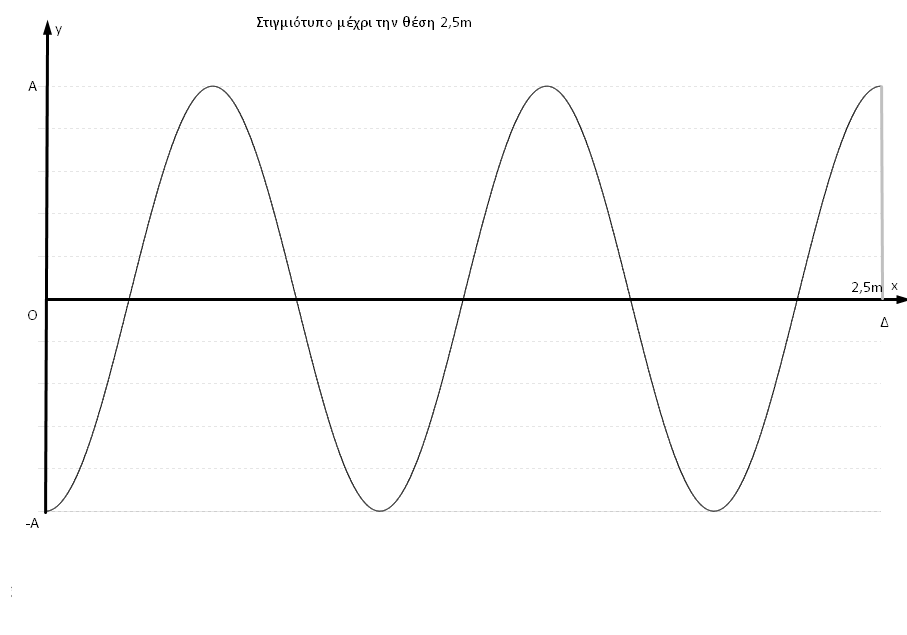
Η ταχύτητα του ανώτερου σημείου είναι ίδια με αυτής της ράβδου οπότε: 

**ΘΕΜΑ Γ**

**Γ1**.

Το υλικό σημείο διέρχεται 60 φορές το λεπτό από τη θέση ισορροπίας του άρα σε ένα λεπτό εκτελεί 30 ταλαντώσεις. Η συχνότητα του είναι και έχει περίοδο Τ=2s.

Σχεδιάζουμε ένα στιγμιότυπο στο οποίο το σημείο Ο βρίσκεται στην ακραία αρνητική απομάκρυνση και το σημείο Δ στη μέγιστη θετική ενώ ενδιάμεσα υπάρχουν δύο όρη



παρατηρούμε ότι:

Η ταχύτητα του κύματος είναι

Για να φτάσει το κύμα στο σημείο Δ χρειάζεται χρόνο

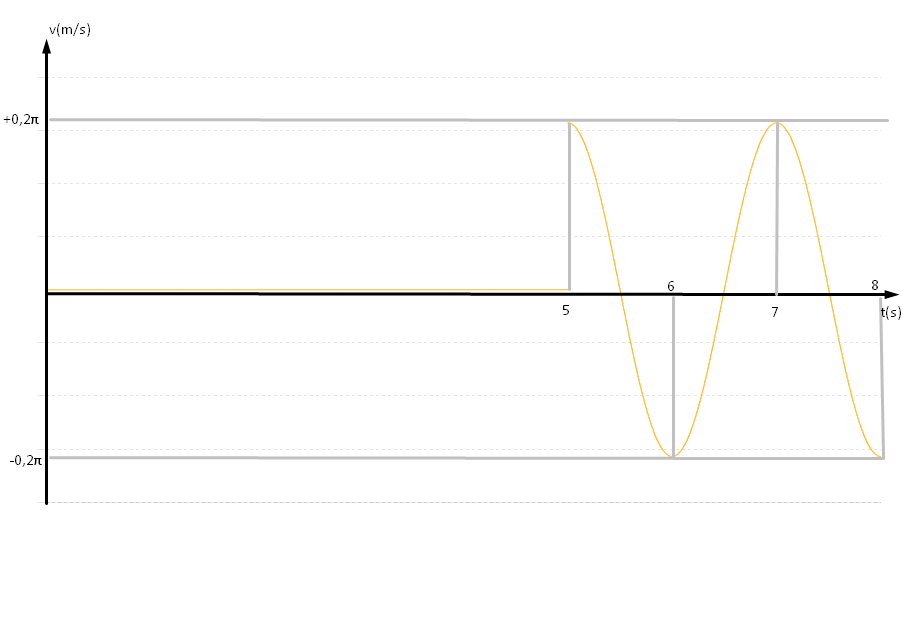
Το σημείο O εκτελεί ταλαντώσεις και διανύει διάστημα

**Γ2.**

Θεωρία σχολικό βιβλίο, τεύχος Γ’, σελίδα 46

**Γ3.**

Η εξίσωση της ταχύτητας του σημείου Δ είναι



**Γ4.**

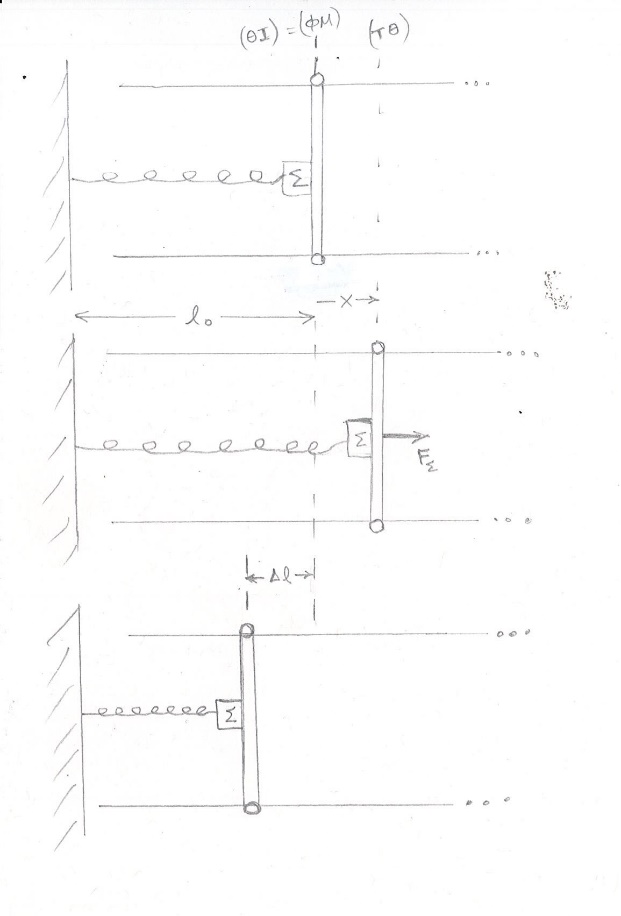
Μεταβάλλουμε τη συχνότητα της πηγής και η απόσταση ΟΔ γίνεται ίση με ένα μήκος κύματος. Η Νέα συχνότητα είναι:

Η μεταβολή της συχνότητας είναι

Άρα η μείωση της συχνότητας της πηγής είναι 0,3 Hz.

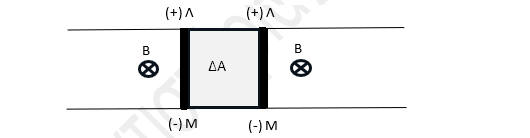
**ΘΕΜΑ Δ**

**Δ1.**  
α) Τα δύο σώματα ξεκινούν την κοινή τους ταλάντωση από την ακραία θέση .

Για την ράβδο είναι Σf =- DP∙x ⇒ FΣ=- DP∙x (όπου FΣ  η δύναμη που ασκεί το σώμα στον αγωγό)  
  
οπότε όταν x=0 στη Θ.Ι. αλλά και φυσικό μήκος είναι FΣ=0 οπότε χάνεται η επαφή στη θέση φυσικού μήκους.  
  
  
  
  
  
β) Το πλάτος της κοινής τους ταλάντωσης είναι Α=Δl=0,4m   
και D=mολ∙ω2⇒ ω= ⇒ ω= ⇒ ω= ⇒ ω=2,5 rad/s  
  
Η ταχύτητα που έχει το σύστημα των δύο σωμάτων όταν περνά από τη Θ.Ι. (ΦΜ) είναι η μέγιστη και είναι υmax=ω∙Α  
  
υmax=2,5∙0,4 ⇒ υmax= 1 m/s  
  
Όταν χάνεται η επαφή , το κάθε σώμα ξεκινάει τη δική του κίνηση με αρχική ταχύτητα την υ=1m/s  
  
To m ξεκινάει την ταλάντωση του με υmax=1m/s και ω’= ⇒ω’= ⇒ω’=5 rad/s  
  
Οπότε υmax =Α’∙ω’⇒ Α’= ⇒ Α’=0,2 m το πλάτος της ταλάντωσης του m .

**Δ2.**

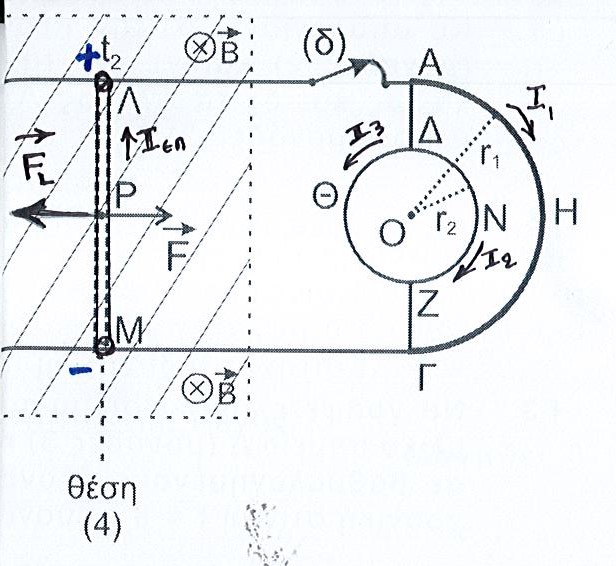
Ο αγωγός που κινείται και οι ακίνητοι αγωγοί σχηματίζουν ένα κλειστό πλαίσιο σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου με αυξανόμενο εμβαδόν Α.  
Σύμφωνα με το νόμο Faraday θα αναπτυχθεί ΗΕΔ από επαγωγή  
  
Εεπ= = = = ⇒ Εεπ=Βυl

  
Για την πολικότητα :  
Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια που βρίσκονται στον αγωγό δέχονται δύναμη Lorentz προς το Μ   
Οπότε στο Μ εμφανίζεται συσσώρευση αρνητικού φορτίου και το Λ αποκτά θετικό φορτίο.

**Δ3.**

Από (3) ως (4) εκτελεί ο αγωγός ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με υ0=1 m/s με την επίδραση της σταθερής F.  
Είναι ΣF=Mp ∙α ⇒ F= Mp ∙α ⇒ α= ⇒ α=2,5 m/s2    
και η ταχύτητα που αποκτά τη στιγμή t2 είναι υ=υ0+α Δt ⇒ υ=1+2,5∙2 ⇒ υ=6m/s

**Δ4.**

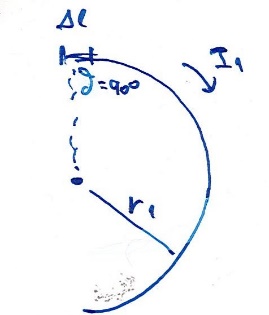
 Α) Τη στιγμή που κλείνει ο διακόπτης, ο αγωγός έχει υ =6m/s  
  
Άρα η τάση στα άκρα του είναι Εεπ= Βul ⇒ Εεπ=6V

Το ρεύμα εκείνη τη στιγμή έχει ένταση Ιεπ=

Όμως η ολική αντίσταση του κυκλώματος αποτελείται από την R1 και τα 2 τμήματα που χωρίζεται ο κυκλικός αγωγός ώστε όλα αυτά να είναι παράλληλα άρα = + +

Όμως = γιατί ο κυκλικός αγωγός έχει σταθερή διατομή οπότε η αντίσταση του κάθε τμήματος είναι ανάλογη του μήκους (από R=p)  
  
Άρα = + + ⇒

Άρα Ιεπ= ⇒ Ιεπ= ⇒ Ιεπ= 3A  
  
Ο ρευματοφόρος πλέον αγωγός δέχεται δύναμη Laplace από το Ο.Μ.Π. που έχει φορά προς τα αριστερά από τον κανόνα των τριών δακτύλων του δεξιού χεριού .  
  
Είναι FL=B Iεπ∙ l ⇒ FL= 3N  
Όμως ΣF=F-FL⇒ ΣF=3-3 ⇒ ΣF=0  
άρα ο αγωγός εκτελεί ΕΟΚ  
  
  
β) Οι τρεις αντιστάσεις R1 , και έχουν κοινά άκρα τα άκρα του αγωγού οπότε   
 Εεπ= VΛΜ=V1=V2=V3=6V  
  
Όπου V1=VΑΗΓ, V2=VΔΝΖ, V3=VΔΘΖ,  
  
Άρα Ι1= ⇒ Ι1= ⇒Ι1=0,6A  
  
Ι2= ⇒ Ι2= 1,2 A  
  
Ι3= ⇒ Ι3= 1,2 A

Δ5.  
α) Είναι ΔΒ = ημθ ΔΒ=

Οπότε για όλο το Β1= ΔΒ1+ΔΒ2+.....  
  
Β1 = (Δl1+ Δl2+…..)

Β1 = ∙πr  
  
Β1 = ⇒ Β1 =1,2π ∙10-7 Τ   
  
Προς τα μέσα από τον κανόνα του δεξιού χεριού.  
  
  
β) Στα δύο τμήματα του κυκλικού αγωγού υπάρχουν ρεύματα με ίσες εντάσεις αλλά αντίθετης φοράς.  
  
Άρα από τον προηγούμενο τύπο , τα μέτρα τους είναι ΒΔΝΖ=ΒΔΘΖ= Όπου Ι=Ι2=Ι3=1,2Α  
  
  
Οπότε και τα δύο αυτά Β έχουν αντίθετες φορές , το πρώτο το δεύτερο   
  
Άρα ολ=1 +ΔΝΖ+ΔΘΖ ⇒ Βολ=Β1=1,2π∙10-7Τ προς τα μέσα.

**Επιμέλεια:**

Χατζημιχαήλ Μαρίνα, Θιθίζογλου Πόπη, Κορίτσογλου Παναγιώτης, Τραμπάκος Εμμανουήλ, Μανούκα Δήμητρα, Πίσχινας Παναγιώτης, Λαζαρίδης Κωνσταντίνος, Γκίτρα Άρτεμις

**και τα κέντρα ΔΙΑΚΡΟΤΗΜΑ**: Πειραιάς, Κερατσίνι Ταμπούρια, Κερατσίνι Αμφιάλη, Νίκαια, Διαδικτυακό, Παγκράτι Κέντρο, Μοσχάτο, Περιστέρι Κέντρο