**ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΝΟΜΟΥΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ**

**12.13)** Λ – Σ – Λ – Λ – Λ

**12.15)**  α) ΕΧΟΥΝ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΓΙΑΤΙ ΕΧΟΥΝ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΜΑΖΑ

 β) ΕΧΟΥΝ ΓΙΑΤΙ ΕΧΟΥΝ ΜΑΖΑ

**12.19)** α) ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΕΙΝΑΙ ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΑΡΑ ΤΗΝ ΕΧΟΥΝ ΟΛΑ ΤΑ ΣΩΜΑΤΑ.

 ΕΚΔΗΛΩΝΕΤΑΙ ΟΜΩΣ ΜΟΝΟ ΣΕ ΑΛΛΑΓΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ( ΜΕΤΡΟ-

 ΔΙΕΥΔΥΝΣΗ-ΦΟΡΑ ) .ΑΡΑ ΟΧΙ ΟΤΑΝ ΗΡΕΜΟΥΝ Η ΚΑΝΟΥΝ ΕΟΚ

.

 β) ΟΧΙ ΘΑ ΣΥΝΕΧΙΣΕΙ ΝΑ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΛΟΓΩ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΙΔΗ ΔΕΝ ΔΕΧΕΤΑΙ

 ΚΑΜΜΙΑ ΔΥΝΑΜΗ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΕΟΚ

**12.29) Ν**

 **1ος τροπος:** ΛΟΓΩ ΔΡΑΣΗΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ Β=Ν=100Ν

 **20ς τροπος:** ΑΚΙΝΗΤΟΣ ΑΡΑ ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ ΣF= 0

Β – Ν = 0 ⇒Β = Ν = 100Ν

 **Β**

**12.30)**

 **α)** υ = σταθ ΕΟΚ ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ ΣF = 0 F – B = 0

 **F** 40N – B = 0 B = 40N

 **β)** ΕΑΝ g = 10m/sec2 ΤΟΤΕ ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΜΑΖΑ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

 Β = mg m = Β/g m = 40N/10m/sec2 m =4kg

 **γ)** ΣΕ ΧΡΟΝΟ Δt =10sec ΠΟΣΗ ΕΙΝΑΙ Η ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ?

 **B** υ =Δx / Δt Δx = υΔt Δx = $4\frac{m}{sec}∙10sec$ Δx = 40m

 **δ)** ΑΝ Η ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΕΙΝΑΙ 24m ΠΟΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΧΡΕΙΑΣΤΗΚΕ

 ΓΙΑ ΝΑ ΓΙΝΕΙ?

 υ =Δx / Δt Δt = Δx / υ Δt = $\frac{24m}{4m/sec}$ Δt = 8sec

**12.32)**

 F4 F3 F1 F2

 ΕΦΟΣΟΝ Ο ΚΡΙΚΟΣ ΕΙΝΑΙ ΑΚΙΝΗΤΟΣ ΑΡΑ ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ ΣF= 0

 ΣF = 0 ΣF12 = ΣF34 ⇒ ( F3 + F4 ) – (F1 + F2 ) = 0 ⇒ (50N + 130N) – (75N + F4 ) = 0

 ⇒ 105N – F4 = 0 ⇒ F4 = 105N

**12.34)**

 F3

 F1 F2

1. ΗΡΕΜΕΙ ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ ΣF = 0 ΣF12 ‒ F3 = 0 ( F1 + F2 ) – F3 = 0

 (5N + F2 ) – 13N = 0 F2 = 8N

1. ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΠΡΟΣ ΤΑ ΔΕΞΙΑ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΟΚ ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ

 ΣF = 0 ΣF12 ‒ F3 = 0 ( F1 + F2 ) – F3 = 0 (5N + F2 ) – 13N = 0 F2 = 8N

1. ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΠΡΟΣ ΤΑ ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΜΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ

 ΣF = 0 ΣF12 ‒ F3 = 0 ( F1 + F2 ) – F3 = 0 (5N + F2 ) – 13N = 0 F2 = 8N

**12.36)** ΕΠΙΣΗΣ : δ) ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙ Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ υ ΕΑΝ ΣΕ ΧΡΟΝΟ Δt = 5sec ΚΑΝΕΙ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΔΧ = 60m

**\*\*\*** **ΣΤΙΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΝΟΜΟΥΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ ΜΕΛΕΤΑΜΕ ΤΙ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΣΩΜΑ ΣΕ ΚΑΘΕ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΞΕΧΩΡΙΣΤΑ ΚΑΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΛΛΗ. ΔΗΛΑΔΗ ΕΞΕΤΑΖΟΥΜΕ ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΝΕΙ ΣΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Χ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ) ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗ ΚΑΝΕΙ ΣΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Υ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ)**

y

 **α)** διεύθυνσηx →υ = σταθερη →ΕΟΚ

ΣF**Δ Ν** ισσοροπεί → ΣFx = 0 → F – T = 0

 → F = T → T = 4N

υ

 **β)** διεύθυνση y → ακίνητο →

 T F ισσοροπεί → ΣFy  = 0 →

x´ x B – N = 0 → B = N → N = 3N

 **γ)** ΣFΔ = $\sqrt{T^{2}+N^{2}}$ →

 ΣFΔ = $\sqrt{(4N)^{2}+(3N)^{2}}$ →

 B ΣFΔ = $\sqrt{16N^{2}+9N^{2}}$ →

 ΣFΔ = $\sqrt{25N^{2}}$ → ΣFΔ = 5N

 y´

 **δ)** $υ=\frac{ΔΧ}{Δt}⇒υ=\frac{60m}{5s}⇒υ=12^{m}/\_{s}$

**12.37)** Fx

 F2 F1

ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ( ΗΡΕΜΕΙ – ΣΤΑΘΕΡΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ) ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ

 $ΣF=0⇒F\_{1}-F\_{2}=0⇒20N-15N\ne 0$

 ΑΡΑ ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΑΙ ΤΡΙΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΟΜΟΡΟΠΗ ΤΗΣ F2 ΚΑΙ ΘΑ ΙΣΧΥΕΙ:

$ΣF=0⇒F\_{1}-\left(F\_{2}+F\_{X}\right)=0⇒20N-(15N+F\_{X})=0⇒F\_{X}=5N)$ ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΘΕΩΡΗΣΟΥΜΕ ΟΤΙ Η Fx ΕΙΝΑΙ Η ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ.

**12.38)**

F3 F1

x

F4 F2

 (x) ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΙ ΚΑΝΕΙ ? ΣF = ?

ΣF = (F1 + F2) – ( F3 + F4 ) ΣF = ( 10N + 3N ) – (6N + 7N ) ΣF = 13N – 13N ΣF = 0 ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ ΑΡΑ ΚΑΝΕΙ ΕΟΚ υ = σταθ = 10m/s

$υ=ΔΧ/Δt\rightarrow ΔΧ=υ ˑ Δt \rightarrow ΔΧ=υ ˑ \left( t\_{τ}- t\_{0 }\right) \rightarrow ΔΧ= 10\frac{m}{s} ˑ \left(5s-2s \right)\rightarrow ΔΧ=10\frac{m}{s} ˑ 3s \rightarrow ΔΧ=30m$

ΣΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ y ΔΕΝ ΜΕΛΕΤΩ ΤΙ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΣΩΜΑ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ (δεν υπάρχουν δυνάμεις)

**12.40)**

 F2 F1

 F3

 0

 X1 =3m X2 =7m X3=?

 t0 = 0s t1 =2s t2 =4s t3=10s

 (x) ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΙ ΚΑΝΕΙ ? ΣF = ?

ΣF = F1 – ( F2 + F3 ) ΣF = 10N – (7N + 3N ) ΣF = 10N – 10N ΣF = 0 ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ ΑΡΑ ΚΑΝΕΙ ΕΟΚ υ = σταθ

$$υ=\frac{ΔΧ}{Δt} \rightarrow υ=\frac{Χ\_{2}- Χ\_{1}}{t\_{2}-t\_{1}} \rightarrow υ=\frac{7m-3m}{4s-2s}\rightarrow υ=\frac{4m}{2s} \rightarrow υ=2m/s$$

$υ=ΔΧ / Δt\rightarrow ΔΧ=υ ˑ Δt \rightarrow ΔΧ=υ ˑ \left( t\_{3}- t\_{0 }\right) \rightarrow ΔΧ= 2\frac{m}{s} ˑ \left(10s-0s\right)\rightarrow ΔΧ=2\frac{m}{s} ˑ 10s \rightarrow ΔΧ=20m$

 ΔΧ = Χ3 – Χ0 → 20m = X3 – 0m → X3 = +20m

ΣΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ y ΔΕΝ ΜΕΛΕΤΩ ΤΙ ΚΑΝΕΙ ΤΟ ΣΩΜΑ ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΑΣΚΗΣΗ (δεν υπάρχουν δυνάμεις)

**12.41)**

 ΣF12

 F1 ΤΟ ΣΩΜΑ ΕΙΝΑΙ ΑΚΙΝΗΤΟ → ΙΣΣΟΡΟΠΕΙ →

 ΣF = 0

 F2 EAN Η ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ ΤΩΝ F1 ΚΑΙ F2 ΕΙΝΑΙ

 Η ΣF12 ΤΟΤΕ ΓΙΑ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣF = 0 ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ

 Η ΣF12  ΚΑΙ Η F ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΙΣΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΘΕΤΕΣ

 $(ΣF\_{12})^{2}= F\_{1}^{2}+ F\_{2}^{2}$

 $F^{2}= F\_{1}^{2}+ F\_{2}^{2}$ ⇒

 F $F=ΣF\_{12}⇒F^{2}=(ΣF\_{12})^{2}$ 1002 N2 = 802 N2 + $F\_{2}^{2}$ ⇒

 $F\_{2}^{2}$ = 1002 N2 – 802 N2 ⇒ $F\_{2}^{2}$ = 3600 N2 ⇒ F2 = 60N

**\*\*\*** ΓΕΝΙΚΑ ΟΤΑΝ ΤΡΕΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΙΣΣΟΡΟΠΟΥΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ , ΤΟΤΕ Η ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗ

 ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΙΝΑΙ **ΠΑΝΤΑ** ΙΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΘΕΤΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΡΙΤΗ ΔΥΝΑΜΗ