**Απάντηση**

**Άσκηση ελέγχου της υπόθεσης**

Εικόνα «Μέγιστη απομάκρυνση του Γανυμήδη»

Διάμετρος Δία 1,9 cm, απόσταση Γανυμήδη από το κέντρο του δίσκου του Δία 14,4 cm.

140.000 km x 14,4/1,9 = 1.061.000 km (βιβλιογραφική τιμή Wikipedia 1.070.000 km).

Εικόνες «Μέτρηση της περιόδου του Γανυμήδη 1 και 2»

Διαφορά στο χρόνο από τις ημερομηνίες και την ώρα που φαίνεται στις δύο εικόνες

5/1, 1:32:18 - 28/12, 21:57:39 = 7 μέρες 3 ώρες 34 min 39 sec = 7,149 μέρες (τιμή Wikipedia 7,1546 μέρες).

Εξισώσεις κίνησης Γανυμήδη

ω = 2π rad/T = 6,28 / 7,149 = 0,879 rad/μέρα

y = yo. ημ(ωt) 🡺 y = 1.061.000.ημ(0,879t)

u (km/μέρα) = uo.συν(ωt) = 933.000.συν(0,879t)

a (km/μέρα2) = -aoημ(ωt) = -819.772.ημ(0,879t)

Θέτουμε y1 = -70.000 km (η ακτίνα του Δία) και y2 = +70.000 km

Βρίσκουμε t1 = -0,075 και t2 = 0,075. Δt = 0,150 μέρες

Πάμε στην εφαρμογή της Geogebra «4 φεγγάρια», προχωράμε με το mouse το χρόνο, ώστε ο Γανυμήδης να εφάπτεται στο δίσκο του Δία (στην ΑΑΤ) και καταγράφουμε το χρόνο, κάνουμε ζουμ για να φαίνεται μεγάλος ο Δίας, προχωράμε κι άλλο το χρόνο, ώστε ο Γανυμήδης να φτάσει στην έξοδο του δίσκου του Δία, καταγράφουμε πάλι το χρόνο και αφαιρούμε τους δύο χρόνους.

Δt = 3,653 - 3,501 = 0,152 μέρες.

Εικόνες «Είσοδος και Έξοδος Γανυμήδη στο δίσκο του Δία»

Αφαιρούμε τους χρόνους που φαίνονται στις εικόνες και βρίσκουμε:

3:41:34 - 0:15:08 = 3:26:26 = 0,143

Σφάλμα = 100\*0,007/0,143 = 5%

Πως μπορούμε να μειώσουμε τα σφάλματα;

Περισσότερες περιόδους για τον υπολογισμό της περιόδου

Περισσότερες εικόνες εισόδου –εξόδου στο δίσκο και εξαγωγή του μέσου όρου του χρόνου διέλευσης

Πιο προσεκτική μέτρηση της μέγιστης απομάκρυνσης. Ο χρόνος έτρεχε στο βίντεο x1000 σε σχέση με το πραγματικό. Αν έτρεχε πιο αργά θα μπορούσαμε να δούμε ότι ο Γανυμήδης απομακρύνεται λίγο ακόμα από το Δία.

Υπολογισμός uo, aκ Γανυμήδη στην ΟΚΚ και μάζας Δία

Α) Η τροχιά του Γανυμήδη έχει μήκος L = 2πR = 2 x 3,14 x 1.061.000 km = 6.666.460 km

u = L/T = 6.666.460 /7,1433 = 933.000 km/μέρα = 10.80 m/sec

β) aκ = u2/R = 10.802/1.061.000.000 = 0,101 m/sec2

Γ) Υπολογισμός του χρόνου διέλευσης του Γανυμήδη μπροστά από το δίσκο του Δία

s = ut 🡺 t = s/u = 140.000/10,80 = 12.963 sec = 0,150 μέρες όσο βρήκαμε και τον άλλο τρόπο.

Δ) ω =0,879 rad/μέρα = 1,0180 x 10-5 rad/sec

 u (SI) = uo.συν(ωt) = 10.801 συν(1,0180 x 10-5t) 🡺 u = 10,8 συν(0,879t) (σε km και μέρες)

Ε) umax = 10,8 km/sec για συνωt = 1, σε t = 0.

Στ) Τότε y = yoημ0 = 0

Ζ) FG = Fκ 🡺 GMm/R2 = mu2/R 🡺 M = u2R/G = 10.8012 x 1.061.000.000/6,673 x 10-11 = 1,855 x 1027 kg (τιμή wikipedia1,8986 x 1027 kg, σφάλμα 2,3%).