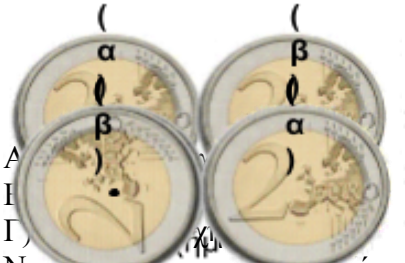
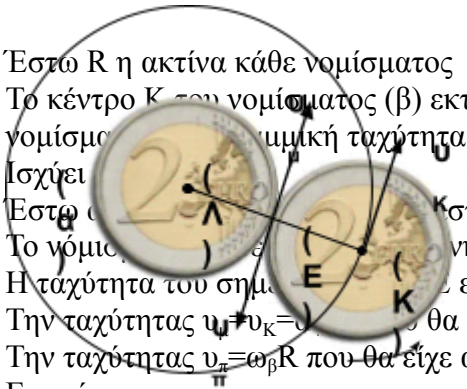
Δύο κέρματα σε επαφή

Δύο κέρματα (α) και (β) των δύο ευρώ ηρεμούν πάνω σε οριζόντιο δάπεδο.
Τα επίπεδα των νομισμάτων είναι οριζόντια και τα νομίσματα εφάπτονται το ένα στο άλλο όπως στο σχήμα 1.
Κρατάμε το κέρμα (α) ακίνητο και αρχίζουμε να περιστρέφουμε το (β) αριστερόστροφα έτσι ώστε να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει παραμένοντας σε επαφή με το (α) και το κέντρο του Κ να εκτελεί κυκλική κίνηση με κέντρο το κέντρο του νομίσματος (α).
Όταν το κέντρο (Κ) του (β) έχει μισή περιστροφή, η σχετική θέση των δύο νομισμάτων θα είναι



Α
Β
Γ
Να επ σε τον σωστό σχήμα δικαιολογώντας την επιλογή σας.

Λύση Σχήμ α 2



Έστω R η ακτίνα κάθε νομίσματος
Το κέντρο Κ του νομίσματος (β) εκτελεί διαγράφει κύκλο ακτίνας 2R με κέντρο το κέντρο Λ του νομίσμα μική ταχύτητα υ_K και γωνιακή ταχύτητα ω_κ.
Ισχύει
Έστω στροφής του νομίσματος β.
Το νόμι νηση.
Η ταχύτητα του σημ είναι η συνισταμένη δύο ταχυτήτων.
Την ταχύτητας $\upsilon_\mu+\upsilon_K=\upsilon$ θα είχε αν το νόμισμα εκτελούσε μόνο μεταφορική κίνηση.
Την ταχύτητας $\upsilon_\pi=\omega_\beta R$ που θα είχε αν το νόμισμα εκτελούσε μόνο περιστροφική κίνηση.
Επομένως

$$\vec{\upsilon}_E=\vec{\upsilon}_\mu+\vec{\upsilon}_\pi \Rightarrow \upsilon_E=\upsilon_\mu-\upsilon_\pi=\omega_K 2R-\omega_\beta R$$

Επειδή ο δίσκος (β) κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει επί του (α) ισχύει ότι

$$\upsilon_E=0 \Rightarrow \omega_K 2R=\omega_\beta R \Rightarrow \omega_\beta=2\omega_\kappa$$

Σε ένα στοιχειώδες χρονικό διάστημα dt η επιβατική ακτίνα του Κ διαγράφει γωνία $d\varphi_K$ και το νόμισμα (β) στρέφεται κατά $d\varphi_\beta$.
Ισχύει ότι

$$\omega_\beta=2\omega_\kappa \Rightarrow \frac{d\varphi_\beta}{dt}=2\frac{d\varphi_K}{dt} \Rightarrow d\varphi_\beta=2d\varphi_\kappa$$

Για τις γωνίες φ_K και φ_β ισχύει ότι:

$$\varphi_\beta=d\varphi_{\beta.1}+d\varphi_{\beta.2}+d\varphi_{\beta.3}+\ldots=2d\varphi_{K.1}+2d\varphi_{K.2}+2d\varphi_{K.3}+\ldots=2(d\varphi_{K.1}+d\varphi_{K.2}+d\varphi_{K.3}+\ldots) \Rightarrow$$

$$\varphi_\beta=2\varphi_\kappa \Rightarrow 2\pi N_\beta=4\pi N_\kappa \Rightarrow N_\beta=2N_\kappa$$

Επομένως όταν το κέντρο Κ του νομίσματος (β) έχει εκτελέσει μισή περιστροφή, το νόμισμα (β) έχει εκτελέσει μια περιστροφή.
Άρα η σχετική θέση των δύο νομισμάτων θα είναι όπως στο σχήμα 3.

korfiatis@sch.gr