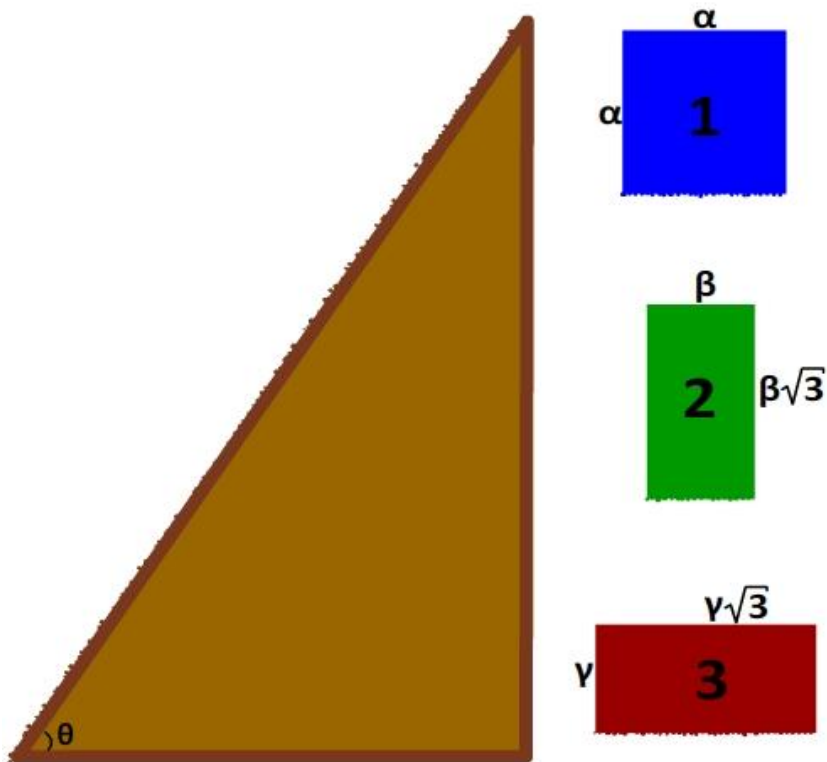


Ποιά θα ισορροπήσει;

Έχουμε τρία ομογενή στερεά σώματα των οποίων οι βάσεις είναι τραχιές (έχουν ειδική στρώση γυαλόχαρτου) και οι αναλογίες των πλευρών τους φαίνονται στο σχήμα. Διαθέτουμε και ένα κεκλιμένο επίπεδο, το οποίο είναι τραχύ (επίσης υπάρχει ειδική στρώση γυαλόχαρτου). Αν λοιπόν τοποθετήσουμε κάποιο από τα τρία σώματα με την τραχιά βάση πάνω στο κεκλιμένο αποκλείεται να ολισθήσει. Υπάρχει όμως η δυνατότητα ανατροπής. Αν η γωνία του κεκλιμένου είναι 60° ποιο από τα τρία σώματα μπορεί να τοποθετηθεί στο επίπεδο αυτό χωρίς να ανατραπεί;

Το βαρυτικό πεδίο είναι ομογενές και η επιτάχυνση της βαρύτητας g .



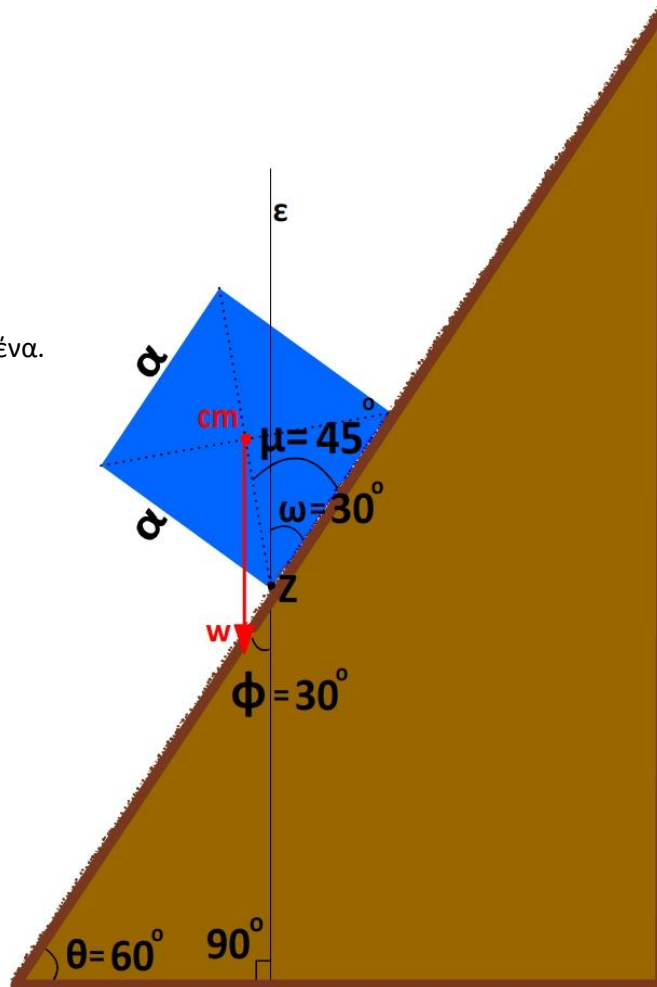
Απάντηση:

Τα τρία σώματα είναι ομογενή και ισοπαχή. Συνεπώς τα κέντρα μάζας τους (cm) θα συμπίπτουν με τα σημεία τομής των διαγωνίων.

Ας εξετάσουμε λοιπόν τα σώματα ένα ένα.

Ξεκινάμε με τον κύβο (σώμα 1).

Η διαγώνιος ενός τετραγώνου είναι και διχοτόμος του. Συνεπώς η γωνία μ που φαίνεται στο παρακάτω σχήμα θα είναι 45° . Η γωνία ω όμως θα είναι 30° ως κατακόρυφην με τη ϕ . Εφόσον ισχύει $\mu > \omega$ το κέντρο μάζας του στερεού βρίσκεται πιο αριστερά από την κατακόρυφη ευθεία ϵ που περνά από το σημείο Z , συνεπώς το βάρος θα εμφανίζει ροπή ως προς το Z και έτσι το σώμα 1 **θα ανατραπεί**.



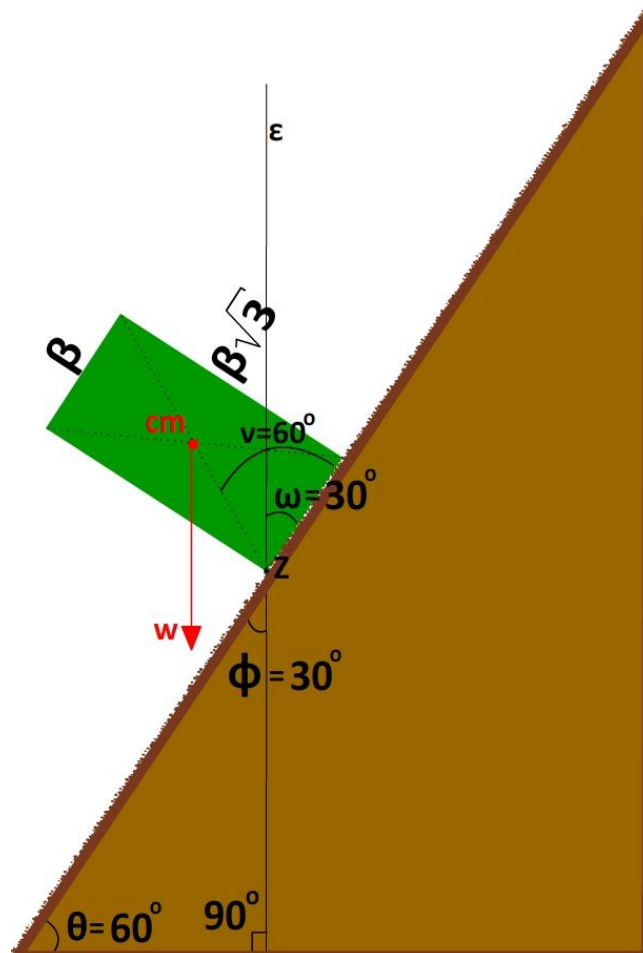
Ας συνεχίσουμε με το σώμα 2.

Αν φέρουμε τις διαγώνιους προκύπτει ότι η γωνία που σχηματίζει η μικρή πλευρά (τραχιά βάση) με τη διαγώνιο είναι 60° .

Όντως:

$$\epsilon \phi \nu = \frac{\beta \sqrt{3}}{\beta} = \sqrt{3} \Rightarrow \nu = 60^\circ$$

Εφόσον ισχύει $\nu > \omega$ το κέντρο μάζας του στερεού βρίσκεται πιο αριστερά από την κατακόρυφη ευθεία ϵ που περνά από το σημείο Z , συνεπώς το βάρος θα εμφανίζει ροπή ως προς το Z και έτσι το σώμα 2 **θα ανατραπεί**.



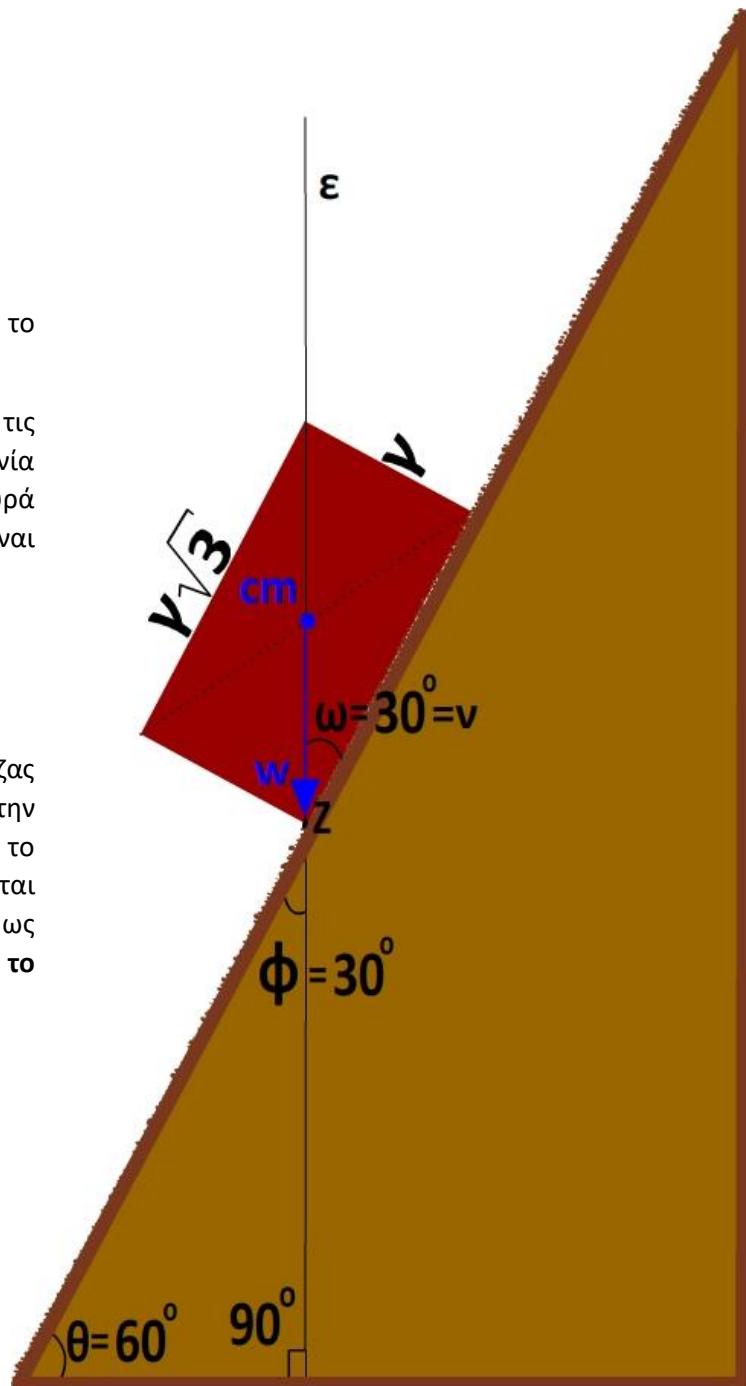
Τελευταίο θα μελετήσουμε το σώμα 3.

Πρώτον, αν φέρουμε τις διαγώνιους προκύπτει ότι η γωνία που σχηματίζει η μεγάλη πλευρά (τραχιά βάση) με τη διαγώνιο είναι 30° .

Όντως:

$$\varepsilon \phi \xi = \frac{\gamma}{\gamma\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \xi = 30^\circ$$

Εφόσον ισχύει $\xi = \omega$ το κέντρο μάζας του στερεού βρίσκεται πάνω στην κατακόρυφη που περνά από το σημείο Z. Έτσι δεν εμφανίζεται μοχλοβραχίονας του βάρους ως προς το σημείο Z. **Συνεπώς το σώμα 3 θα ισορροπεί οριακά.**



Να αναφέρω εδώ ότι ασχοληθήκαμε μόνο με το βάρος διότι σε μία πιθανή ανατροπή (οριακά, τη στιγμή που θα άρχιζε η ανατροπή) η συνολική δύναμη του δαπέδου (η συνισταμένη της κάθετης αντίδρασης και της στατικής τριβής) θα είχε ως σημείο εφαρμογής το Z και δε θα εμφάνιζε κάποια ροπή ως προς αυτό. Άρα η υπεύθυνη δύναμη για την ανατροπή είναι μόνο η βαρυτική.