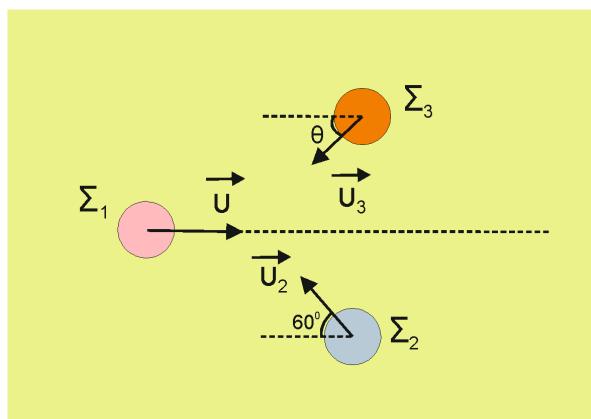


Πώς θα ακινητοποιηθεί το συσσωμάτωμα;

Στο σχήμα φαίνεται σε κάτοψη ένα λείο οριζόντιο επίπεδο και τρία σημειακά σώματα Σ_1 , Σ_2 και Σ_3 ελάχιστα πριν συγκρουστούν ταυτόχρονα και πλαστικά. Το Σ_1 έχει μάζα m και ταχύτητα

μέτρου u και το Σ_2 έχει μάζα $\frac{m}{2}$ και ταχύτητα μέτρου $u_2 = 2 \cdot u$, που σχηματίζει με τη διεύθυνση της ταχύτητας του Σ_1 γωνία 60° . Προκειμένου το συσσωμάτωμα μετά την κρούση να ακινητοποιηθεί, θα μπορούσε το σώμα Σ_3 να έχει:



α. μάζα $\frac{m}{2}$ και ταχύτητα μέτρου $u_3 = 2 \cdot u$, που σχηματίζει με τη διεύθυνση της ταχύτητας του Σ_1 γωνία $\theta = 60^\circ$

β. μάζα $\frac{m}{2}$ και ταχύτητα μέτρου $u_3 = 2 \cdot u$, που σχηματίζει με τη διεύθυνση της ταχύτητας του Σ_1 γωνία $\theta = 30^\circ$

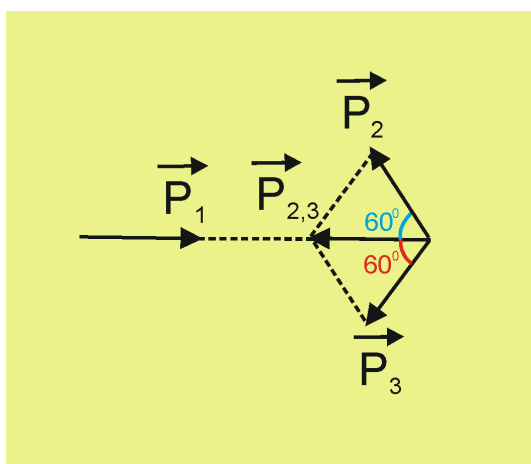
γ. μάζα $\frac{m}{2}$ και ταχύτητα μέτρου $u_3 = u$, που σχηματίζει με τη διεύθυνση της ταχύτητας του Σ_1 γωνία $\theta = 60^\circ$

Λύση

Θα πρέπει η ορμή του συσσωματώματος μετά την κρούση να είναι μηδέν, άρα και η ορμή του συστήματος των Σ_1 , Σ_2 , Σ_3 πριν την κρούση να είναι μηδέν, αφού το σύστημα είναι μονωμένο. Αυτό σημαίνει ότι η ορμή των Σ_2 , Σ_3 πρέπει να είναι αντίθετη της ορμής του Σ_1 . Αυτό συμβαίνει στην πρώτη εκδοχή, διότι η ορμή του Σ_3 έχει μέτρο

$$P_3 = \frac{m}{2} \cdot 2 \cdot u \rightarrow P_3 = m \cdot u \rightarrow P_3 = P_2 \text{ και}$$

σχηματίζει με την ορμή του Σ_2 γωνία 120° . Επομένως το παραλληλόγραμμο



τους είναι ρόμβος, η διαγώνιός του διχοτομεί τη γωνία μεταξύ τους και έτσι χωρίζει το ρόμβο σε δύο ισόπλευρα τρίγωνα, οπότε η ορμή των Σ_2, Σ_3 έχει μέτρο $P_{2,3} = P_2 = P_3 = m \cdot v$ και αντίθετη κατεύθυνση από την ορμή του Σ_1 .

Στη δεύτερη εκδοχή η ορμή του Σ_3 έχει μέτρο $P_3 = \frac{m}{2} \cdot 2 \cdot v \rightarrow P_3 = m \cdot v \rightarrow P_3 = P_2$ και σχηματίζει με την ορμή του Σ_2 γωνία 90° . Επομένως το παραλληλόγραμμό τους είναι τετράγωνο και η διαγώνιός έχει μέτρο $P_{2,3} = \sqrt{P_2^2 + P_3^2} = m \cdot v \cdot \sqrt{2}$, ενώ σχηματίζει γωνία 45° με τη διεύθυνση των ορμών των Σ_2, Σ_3 . Έτσι η ορμή των Σ_2, Σ_3 δεν είναι αντίθετη της ορμής του Σ_1 .

Στην τρίτη εκδοχή η ορμή του Σ_3 έχει μέτρο $P_3 = \frac{m}{2} \cdot v \neq P_2$ οπότε στο παραλληλόγραμμο που ορίζουν οι ορμές των Σ_2, Σ_3 η διαγώνιος δεν διχοτομεί τη γωνία που σχηματίζουν, η οποία είναι 120° , οπότε η ορμή των Σ_2, Σ_3 αποκλείεται να είναι συγγραμμική με αυτή του Σ_1 . Έτσι η ορμή των Σ_2, Σ_3 δεν είναι αντίθετη της ορμής του Σ_1 .

Σωστή η πρόταση (α)

Παπάζογλου Αποστόλης

apostolospapazoglou@gmail.com