



Ακαδημαϊκό έτος 2013-2014

**ΜΗΧΑΝΙΚΗ Ι (ΣΤΑΤΙΚΗ)**

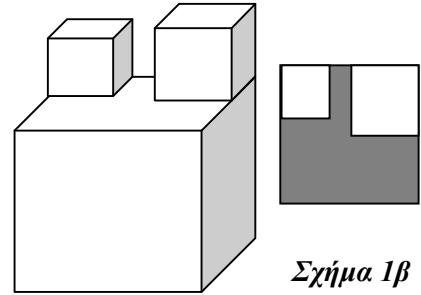
**6<sup>η</sup> Σειρά ασκήσεων ενισχυτικής διδασκαλίας**

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ, ΚΕΝΤΡΟΥ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΟΓΚΟΥ ΣΤΕΡΕΩΝ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ – ΘΕΩΡΗΜΑΤΑ ΠΑΠΠΟΥ**

**Άσκηση 1**

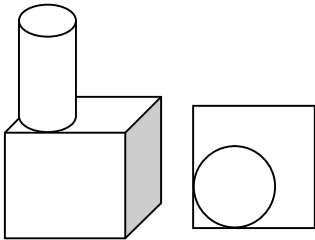
Το στερεό σώμα του Σχ.1α (του οποίου η κάτοψη φαίνεται στο Σχ.1β) αποτελείται από τρεις κύβους ακμής  $a_1=1\text{ m}$ ,  $a_2=0.5\text{ m}$  και  $a_3=0.35\text{ m}$ . Να προσδιορισθεί το γεωμετρικό κέντρο του στερεού σώματος αν:

- α. Οι κύβοι έχουν την ίδια πυκνότητα.
- β. Οι κύβοι έχουν πυκνότητες ίσες με  $\rho_1=2.5\text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_2=4.2\text{ g/cm}^3$  και  $\rho_3=6.2\text{ g/cm}^3$  αντιστοίχως.



Σχήμα 1α

Σχήμα 1β



Σχήμα 2α

Σχήμα 2β

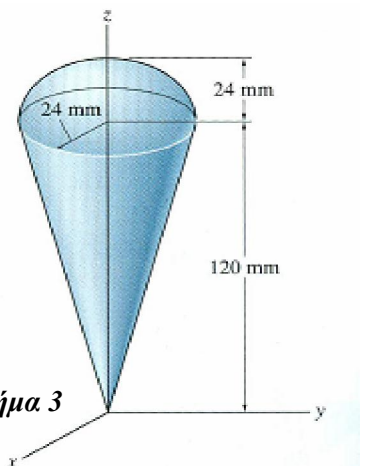
**Άσκηση 2**

Το στερεό σώμα του Σχ.2α, του οποίου η κάτοψη φαίνεται στο Σχ. 2β, αποτελείται από κύβο ακμής  $a=1\text{ m}$  και κύλινδρο ύψους  $h=1\text{ m}$  και διαμέτρου βάσεως  $d=0.65\text{ m}$ . Να προσδιορισθεί το γεωμετρικό κέντρο του στερεού σώματος αν:

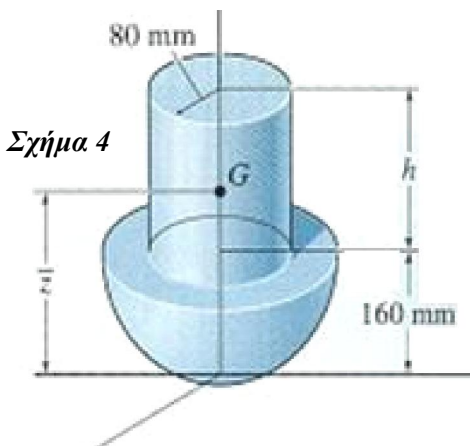
- α. Τα επιμέρους σώματα έχουν την ίδια πυκνότητα.
- β. Ο κύβος έχει πυκνότητα  $\rho_{\text{κυ}}=5.2\text{ g/cm}^3$  και ο κύλινδρος  $\rho_{\text{κλ}}=7.8\text{ g/cm}^3$ .

**Άσκηση 3**

Το στερεό σώμα του Σχ.3 αποτελείται από κώνο και ημισφαίριο προσαρμοσμένο στη βάση του κώνου. Το ημισφαίριο και η βάση του κώνου έχουν ακτίνα  $R=24\text{ mm}$ . Προσδιορίστε το γεωμετρικό κέντρο του συνθέτου σώματος.



Σχήμα 3



Σχήμα 4

**Άσκηση 4**

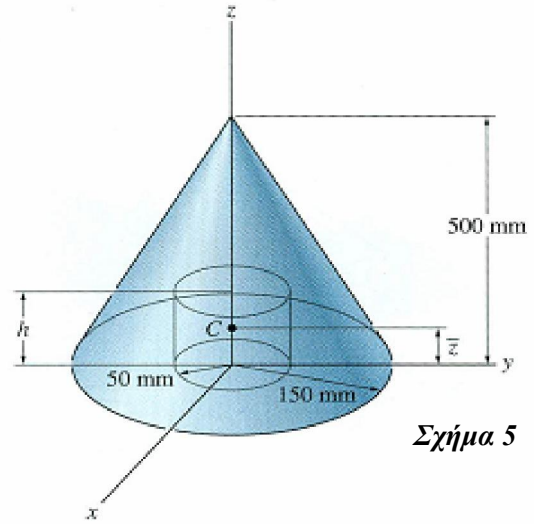
Το στερεό σώμα του Σχ.4 αποτελείται από χαλύβδινο κύλινδρο ( $\rho_s=7.8\text{ Mg/m}^3$ ) και ημισφαίριο αλουμίνιου ( $\rho_{\text{αλ}}=2.7\text{ Mg/m}^3$ ). Προσδιορίστε το γεωμετρικό κέντρο και το κέντρο μάζας του συνθέτου σώματος αν το ύψος του κυλίνδρου είναι  $h=200\text{ mm}$ .

**Άσκηση 5**

Το στερεό σώμα του Σχ.4 αποτελείται από χαλύβδινο κύλινδρο ( $\rho_s=7.8\text{ Mg/m}^3$ ) και ημισφαίριο αλουμίνιου ( $\rho_{\text{αλ}}=2.7\text{ Mg/m}^3$ ). Προσδιορίστε το ύψος του κυλίνδρου έτσι ώστε το κέντρο μάζας του σώματος να ευρίσκεται στο σημείο G με  $\bar{z}=160\text{ mm}$ .

**Άσκηση 6**

Αν το βάθος της κυλινδρικής οπής που έχει διανοιχθεί στον κώνο του Σχ.5 είναι  $h=50\text{ mm}$  προσδιορίστε το γεωμετρικό κέντρο του σώματος.



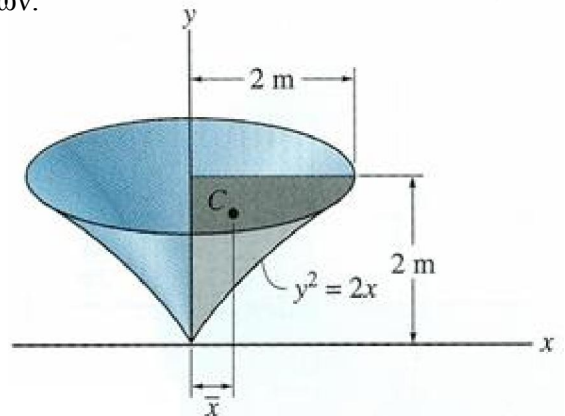
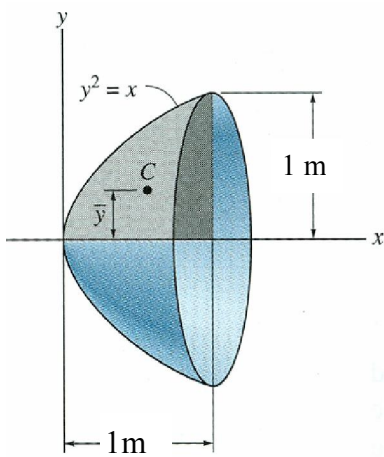
Σχήμα 5

**Άσκηση 7**

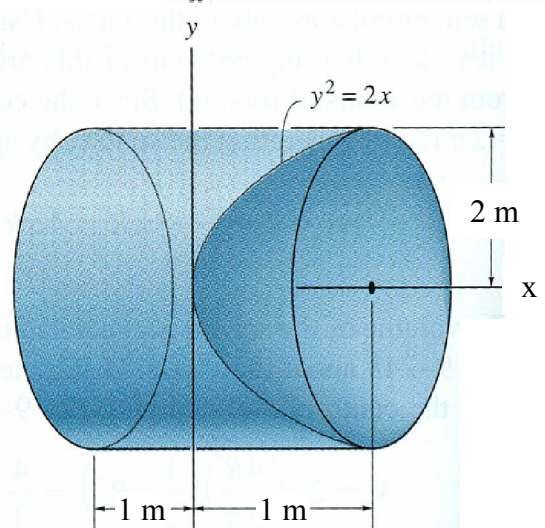
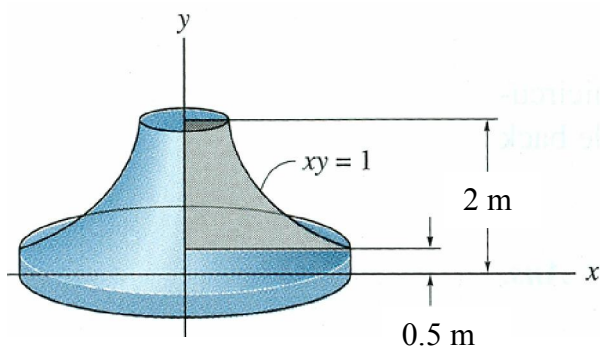
Προσδιορίστε το βάθος της κυλινδρικής οπής που πρέπει να διανοιχθεί στον κώνο του Σχ.5 έτσι ώστε το γεωμετρικό κέντρο του σώματος να ευρίσκεται στη θέση με  $\bar{z} = 115\text{ mm}$ .

**Άσκηση 8**

Για τις γραμμοσκιασμένες επιφάνειες του Σχ.6 να προσδιορίστε το γεωμετρικό τους κέντρο. Στη συνέχεια να προσδιορίστε τον όγκο και το γεωμετρικό κέντρο των εκ περιστροφής στερεών που σχηματίζονται από τις περιστροφή των επιφανειών αυτών.

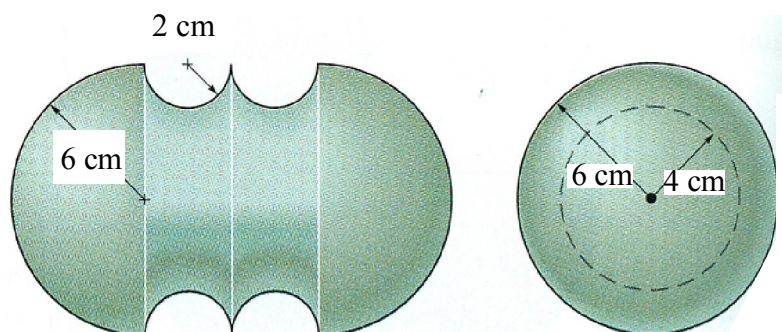


Σχήμα 6



**Άσκηση 9**

Να προσδιορισθεί ο όγκος του εκ περιστροφής στερεού σώματος του Σχ.7.



Σχήμα 7