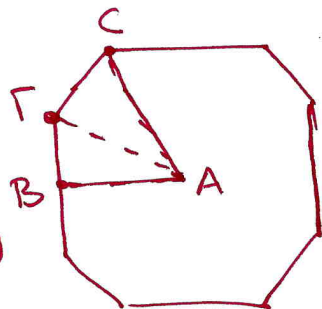
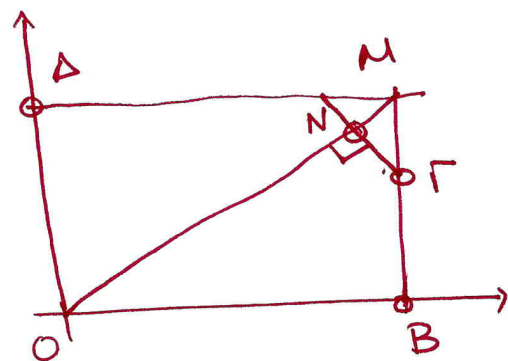


Θ1

AC=AG  
λόγω  
συμμετρίας



Έστω το επίπεδο που περνά από το κέντρο (O), το B και το Γ:



Έστω

$$OD = d = d_{100}$$

$$ON = d_{111} = \frac{\delta_{111}}{\delta_{100}} d_{100} = 1.4d$$

$$OB = \frac{2(OD)\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}d$$

$$OM = \sqrt{OD^2 + OB^2} = \sqrt{d^2 + (\sqrt{2}d)^2} = d\sqrt{3}$$

$$MN = OM - ON = \sqrt{3}d - 1.4d = (\sqrt{3} - 1.4)d$$

$$\hat{N} \hat{M} = \hat{M} \hat{O} \hat{B} \Rightarrow \sin(\hat{N} \hat{M}) = \sin(\hat{M} \hat{O} \hat{B})$$

$$\Rightarrow \frac{NM}{MG} = \frac{MB}{OM} \Rightarrow MG = \frac{(NM)(OM)}{MB} = \frac{(\sqrt{3} - 1.4)d \sqrt{3}d}{d}$$

$$BG = MB - MG = d - (\sqrt{3} - 1.4)\sqrt{3}d = (1.4\sqrt{3} - 2)d$$

όρα  $AG = \sqrt{(AB)^2 + (BG)^2}$

και  $\frac{AB}{AC} = \frac{AB}{AG} = \frac{AB}{\sqrt{(AB)^2 + (BG)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{BG}{AB}\right)^2}}$

$AB = OD = d$  όρα  $\frac{BG}{AB} = 1.4\sqrt{3} - 2 = 0.42$

όρα  $\boxed{\frac{AB}{AC} = 0.92}$

Θ2 a)  $E = \frac{e^2}{2C} = \frac{e^2}{4\epsilon_0 L} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 a_B} \frac{\pi a_B}{L} = 4.53 \text{ meV}$

b)  $E = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2mL^2} \left(\frac{N}{2} + 1\right)^2 - \frac{\hbar^2 \pi^2}{2mL^2} \left(\frac{N}{2}\right)^2 = \frac{\hbar^2 \pi^2}{2mL^2} (N+1) \approx \frac{\hbar^2 \pi^2 N}{2mL^2}$   
 $= \frac{\hbar^2 \pi^2 L}{2m a_B L^2} = \frac{\hbar^2 \pi^2}{4m a_B L} = \frac{\hbar^2 \pi^2}{4m \frac{4\pi\epsilon_0 \hbar^2}{me^2} L} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 a_B} \frac{\pi^2 a_B}{4L}$   
 $= 3.56 \text{ meV}$

**Θ3** (α)  $Z = \frac{P}{\sqrt{2\pi m k_B T}}$

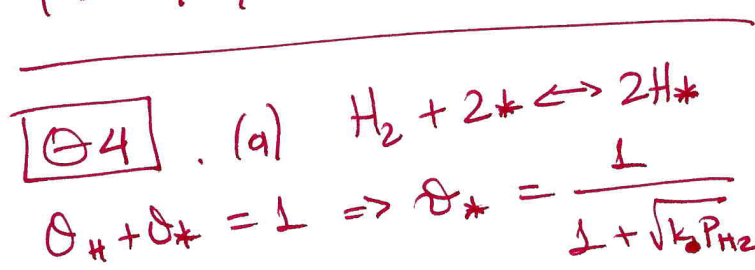
$m = \frac{MB}{N_A} = \frac{2 \cdot 12 + 6}{6.0 \cdot 10^{23}} \cdot 10^{-3} \text{ kg} = 4.98 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

$\Rightarrow Z = 4.81 \cdot 10^{24} \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

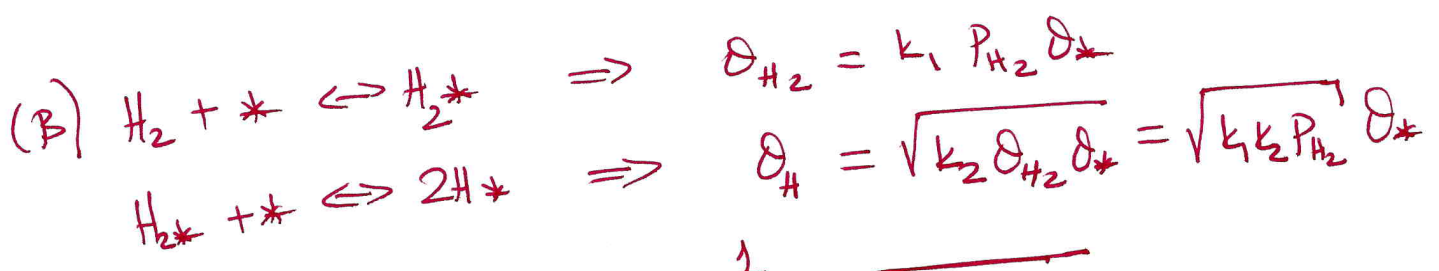
$\nu = Z A_{\text{out}} \quad \text{όπου } A_{\text{out}} = \frac{\sqrt{3} a^2}{2} = 7.13 \cdot 10^{-20} \text{ m}^2$

$\Rightarrow \nu = 3.42 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$

(β)  $G = U - TS + PV$  για PV σταθερά  $G \approx U$  όταν  $T \rightarrow 0$   
 και τα προσροφούμενα τόρια έχουν χαμηλότερη ενέργεια.  
 Αντίθετα, σε μεγάλα  $T$   $G \sim -TS$  και τα αέρια τόρια  
 έχουν υψηλότερη ενέργεια. Άρα ελάχιστο  $G$  επιτυγχάνεται  
 με προσρόφιση σε χαμηλό  $T$  και ευρόφιση σε υψηλό  $T$ .



$\theta_H = \sqrt{k_0 P_{H_2}} \theta_*$   
 $\Rightarrow \theta_H = \frac{\sqrt{k_0 P_{H_2}}}{1 + \sqrt{k_0 P_{H_2}}}$



$\theta_{H_2} + \theta_H + \theta_* = 1 \Rightarrow \theta_* = \frac{1}{1 + \sqrt{k_2 k_1 P_{H_2}} + k_1 P_{H_2}}$

$\theta_H = \frac{\sqrt{k_1 k_2 P_{H_2}}}{1 + \sqrt{k_1 k_2 P_{H_2}} + k_1 P_{H_2}}$

(γ) για να είναι ίδια πρέπει  $k_1 k_2 = k$   
 και  $k_1 P_{H_2} \ll \sqrt{k_1 k_2 P_{H_2}} \Rightarrow \sqrt{k_1 P_{H_2}} \ll \sqrt{k_2}$

$\Rightarrow k_1 P_{H_2} \ll k_2 \Rightarrow \frac{k_1 P_{H_2}}{k_2} \ll 1$