

เฉลยข้อสอบปี 2549 รอบที่ 2 (ภาคทฤษฎี)

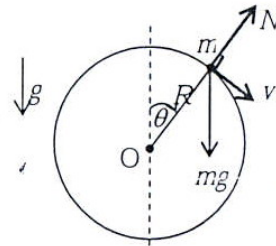
ข้อ 1

- ก. บนดวงจันทร์กระโดดไกลได้ไกลสุดเป็น 30 เมตร  
 ข. ดาวเทียมจะต้องมีอัตราเร็ว 1.239 m/s

ข้อ 2

ก. อัตราเร็วเชิงมุมของล้อ  $\omega = \sqrt{\left(\frac{4m}{M+2m}\right)\left(\frac{g}{R}\right)(1-\cos\theta)}$

ข.  $N = (mg) \left\{ \frac{(M+6m)\cos\theta - 4m}{M+2m} \right\}$

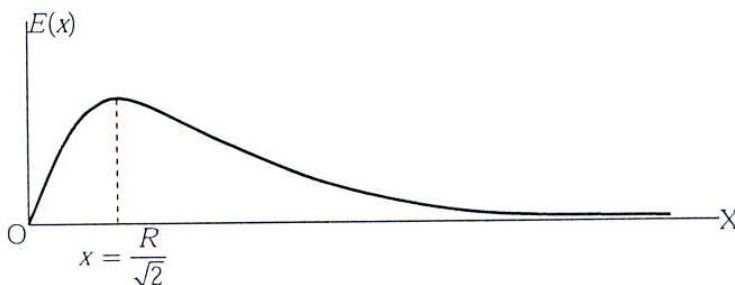


ค.  $\theta = \arccos \left\{ \left( \frac{2}{3} \right) \left( \frac{m}{m + \frac{M}{6}} \right) \right\}$

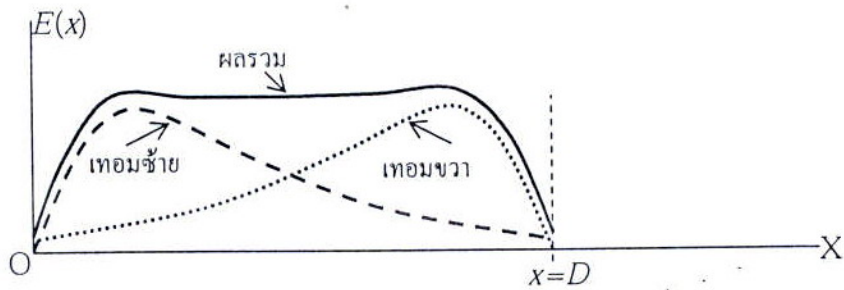
ง.  $V = \sqrt{(Rg) \left( \frac{2}{3} \right) \left( \frac{m}{m + \frac{M}{6}} \right)}$

ข้อ 3

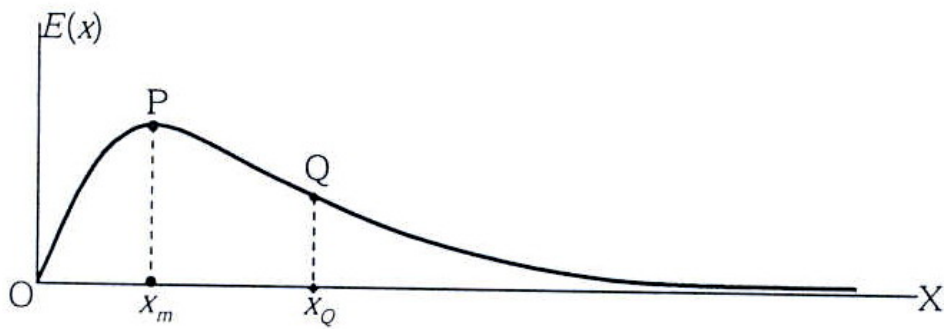
ก.  $E(x) = \left[ \frac{\lambda R}{2\epsilon_0} \right] \frac{x}{(x^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}}$



$$\text{ข. } E(x) = \left( \frac{\lambda R}{2\epsilon_0} \right) \left[ \frac{x}{(x^2 + R^2)^{3/2}} + \frac{(D-x)}{((D-x)^2 + R^2)^{3/2}} \right]$$



ค. พิจารณาสนาม  $E(x)$  ในข้อ ก.



จุด P เป็นจุดที่  $E(x)$  มีค่าโตสุด ซึ่งหาได้จาก  $\frac{d}{dx} E = 0$

จุด Q เป็นจุดที่ความชันของกราฟมีค่าลบได้มากที่สุด ซึ่งหาได้จาก  $\frac{d^2}{dx^2} E = 0$

ได้ผลว่า  $x_m = \frac{R}{\sqrt{2}}, x_Q = \sqrt{3}x_m$

สังเกตว่าที่บริเวณจุด Q นี้กราฟของ  $E(x)$  เกือบเป็นเส้นตรง

ดังนั้นจึงควรวางวงลวดทั้งสองห่างกันเท่ากับ  $D = 2x_Q = 2\sqrt{3} \frac{R}{\sqrt{2}} = \sqrt{6}R = 2.45R$

ข้อ 4

ก. แรงดึงในวงแหวน =  $\alpha abY(T_1 - T_0)$

ข. แรงปฏิกิริยาต่อหน่วยความยาวของวงแหวน =  $\left[ \frac{Yab\alpha}{R} \right] (T_1 - T_0)$

ค. รูดแหวนออกจากท่อจะต้องใช้แรงอย่างน้อย =  $2\pi\alpha\mu Yab(T_1 - T_0)$

ข้อ 5

ก.  $\phi = 180^\circ - \{(i-r) + (180^\circ - 2r) + (i-r)\} = 4r - 2i$

$$\text{ข. } r = \arcsin\left(\frac{\sin i}{\mu}\right)$$

$$\text{ค. } \phi = 4 \arcsin\left(\frac{\sin i}{\mu}\right) - 2i$$

$$\text{ง. } \phi_{\max} = 4 \arcsin\sqrt{\frac{4-\mu^2}{3\mu^2}} - 2 \arcsin\sqrt{\frac{4-\mu^2}{3}}$$

$$\text{จ. } i = 59.39^\circ$$

$$\text{ฉ. } \phi_{\max} = 42.03^\circ$$

$$\text{ช. } \hat{M\hat{O}N} = 2\phi_{\max} = 84^\circ$$