

Problems

1) ออกแรงกระทำ 8 นิวตันดึงมวล 2 กิโลกรัม เพื่อให้เคลื่อนที่ได้ 10 เมตร จงหางานของแรงดึงในหน่วยจูล

$$\begin{aligned} W &= FS \\ &= 8(10) \\ &= 80 \text{ J} \quad \# \end{aligned}$$

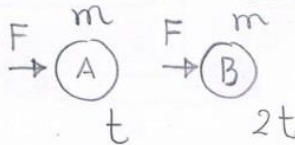
2) ออกแรงผลัก A และวัตถุ B ด้วยขนาดเท่ากันไปตามพื้นราบที่ไม่มีความเสียดทาน ถ้าออกแรงผลักวัตถุ B ให้นานเป็นสองเท่าของระยะเวลาที่ใช้ผลักวัตถุ A จงหาว่างานที่กระทำต่อวัตถุ B (W_B) มีค่าเป็นกี่เท่าของงานที่กระทำต่อวัตถุ A (W_A) กำหนดให้วัตถุทั้งสองมีมวลเท่ากัน (KKU-Quota' 55)

$$1. W_B = 2W_A$$

$$2. W_B = \sqrt{2}W_A$$

$$3. W_B = 4W_A$$

$$4. W_B = \frac{1}{2}W_A$$



$$\frac{W_B}{W_A} = \frac{(FS)_B}{(FS)_A} = \frac{\left(\frac{1}{2}F + \frac{1}{2}at^2\right)_B}{\left(\frac{1}{2}F + \frac{1}{2}at^2\right)_A} = 4 \quad \#$$

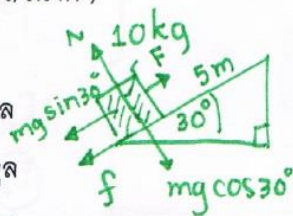
2) มวล 10 กิโลกรัม วางอยู่บนพื้นเอียง ทำมุม 30 องศา กับแนวราบ ถ้าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานระหว่างผิวของวัตถุกับพื้นเอียงเท่ากับ 0.2 งาน ในการนำมวลนี้ ขึ้นไปตามพื้นเอียงระยะทาง 5 เมตร เท่ากับเท่าไร (ค่า $g = 10$ เมตร/วินาที²)

$$1. 335.6 \text{ จูล}$$

$$2. 336.5 \text{ จูล}$$

$$3. 336.6 \text{ จูล}$$

$$4. 334.0 \text{ จูล}$$



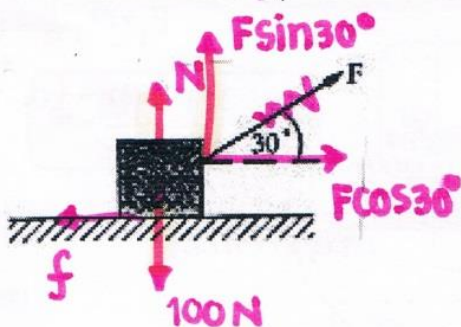
$$W = FS \quad \text{--- ①}$$

$$\rightarrow = \checkmark$$

$$\begin{aligned} F &= mg \sin 30^\circ + \mu mg \cos 30^\circ \\ &= 50 + 0.2(50\sqrt{3}) \\ &= 50 + 10\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\therefore W = (50 + 10\sqrt{3})(5) = 336.6 \text{ J} \quad \#$$

3) ก้อนมวล 10 kg วางบนพื้นราบที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.5 ชายคนหนึ่งออกแรงผลักวัตถุเฉียงขึ้นทำมุม 30° กับระดับทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นราบด้วยความเร็วคงที่ 2 m/s จงหาค่ากำลังงานของชายคนนี้



$$P = Fv \quad \text{--- ①}$$

$$\rightarrow = \leftarrow$$

$$F \cos 30^\circ = \mu N$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} F = 0.5 [100 - F \sin 30^\circ]$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} F = 50 - \frac{F}{4}$$

$$F = 44.8 \text{ N}$$

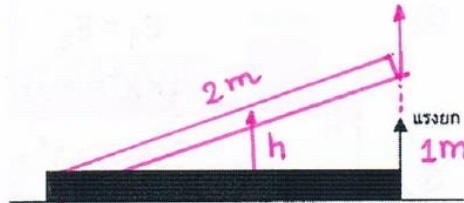
$$\begin{aligned} \therefore P &= 44.8(2) \\ &= 89.6 \text{ W} \quad \# \end{aligned}$$



- 4) คานไม้สม่ำเสมอ 4.0 กิโลกรัม ยาว 2.0 เมตร วางอยู่บนพื้นระดับ จงหากำลังเฉลี่ยที่น้อยที่สุดในการออกแรงในแนวตั้งเพื่อยกปลายคานด้านหนึ่งให้สูงจากพื้นระยะ 1.0 เมตร ในเวลา 2.0 วินาที

(Ent Mar' 45)

1. 5.0 W
2. 10.0 W
3. 20.0 W
4. 40.0 W



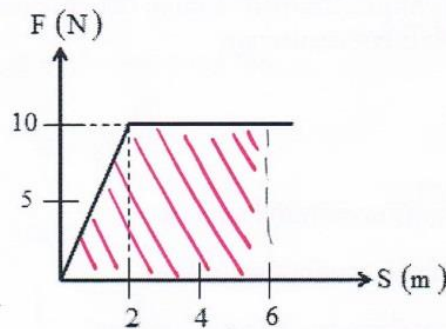
$$P = \frac{mgh}{t}$$

$$= \frac{4(10)(0.5)}{2}$$

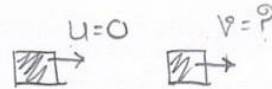
$$= 10 \text{ W}$$

- 5) วัตถุมวล 3 กิโลกรัมวางอยู่บนพื้นราบ เมื่อออกแรงดันวัตถุไปตามพื้นราบสามารถเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับระยะทางได้ดังรูป จงหาอัตราเร็วของวัตถุ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ไปได้ 6 เมตร

1. $\frac{10\sqrt{3}}{3} \text{ m/s}$
2. $\frac{10}{3} \text{ m/s}$
3. $10\sqrt{3} \text{ m/s}$
4. 10 m/s



$$W = \int F ds \text{ (พ.ท. โค้ง)}$$



$$W = \frac{1}{2}m(v^2 - u^2)$$

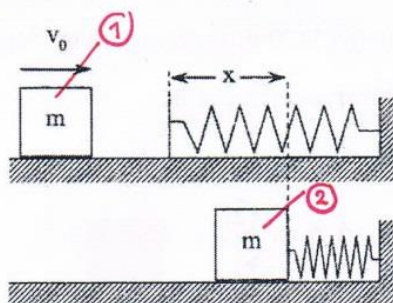
$$\frac{1}{2}(6+4)10 = \frac{1}{2}(3)v^2$$

$$v = \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ m/s}$$

- 6) ตำแหน่งสมดุล ดังรูป ถ้าใช้มวล $\frac{m}{2}$ เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว $2v_0$ เข้าชนสปริง สปริงจะถูกอัดเป็นระยะเท่าไร

(PSU-Quota' 54)

1. $\frac{x}{2}$
2. x
3. $x\sqrt{2}$
4. $2x$



$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}kx^2$$

$$I: \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}kx^2 \text{ --- ①}$$

$$II: \frac{1}{2}\left(\frac{m}{2}\right)(2v_0)^2 = \frac{1}{2}kx_2^2 \text{ --- ②}$$

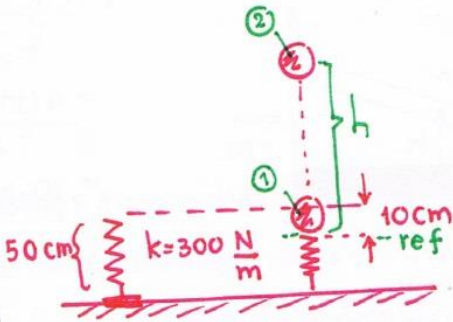
$$\frac{②}{①}; 2 = \frac{x_2^2}{x^2}$$

$$x_2 = \sqrt{2}x$$



- 7) สปริงอันหนึ่งมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 300 N/m ยาว 50.0 cm วางตั้งในแนวตั้ง เมื่อนำมวล 1.00 kg ไปวางไว้บน ปลายสปริงด้านบน พร้อมกับกดมวลลงไปจนกระทั่งสปริงยุบลงไป 10.0 cm แล้วปล่อยมวล จงหา ระยะทางที่ วัตถุลอยขึ้นไปได้สูงสุดเหนือพื้น (7 วิชาสามัญ Jan' 55) ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

1. 46.5 cm
2. 50.0 cm
- ☒ 3. 55.3 cm
4. 60.0 cm
5. 65.3 cm



$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}kx^2 = mgh$$

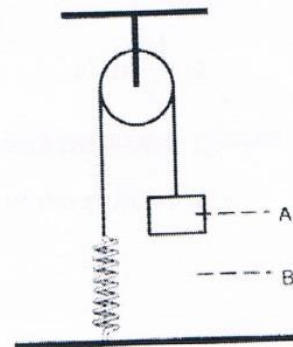
$$\frac{1}{2}(300)0.1^2 = 1(9.8)h$$

$$h = 0.153 \text{ m} = 15.3 \text{ cm}$$

$$\therefore H_{\text{max}} = 40 + 15.3 = 55.3 \text{ cm} \quad \#$$

- 8) ผูกวัตถุมวล m กับเชือกเบาเส้นหนึ่งแล้วนำไปคล้องผ่านรอกเบา โดยปลายอีกข้างหนึ่งของเชือกผูกติดกับสปริงเบาที่วางตัวในแนวตั้ง ดังรูป ที่ตำแหน่ง A วัตถุถูกจับให้อยู่นิ่ง โดยที่สปริงยังไม่ยืดไม่หด ถ้าปล่อยวัตถุให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง A ไปตำแหน่ง B ซึ่งไม่ใช่ตำแหน่งต่ำสุด ข้อใดกล่าวถูกต้อง (PAT 2 Oct' 54)

- ☒ 1. พลังงานศักย์ที่ตำแหน่ง A มากกว่าพลังงานศักย์ที่ตำแหน่ง B
2. พลังงานศักย์ที่ตำแหน่ง A น้อยกว่าพลังงานศักย์ที่ตำแหน่ง B
3. ที่ตำแหน่ง A มีแต่พลังงานศักย์ ส่วนที่ตำแหน่ง B มีแต่พลังงานจลน์
4. พลังงานศักย์โน้มถ่วงที่ตำแหน่ง A เปลี่ยนเป็นพลังงานศักย์ยืดหยุ่นที่ตำแหน่ง B

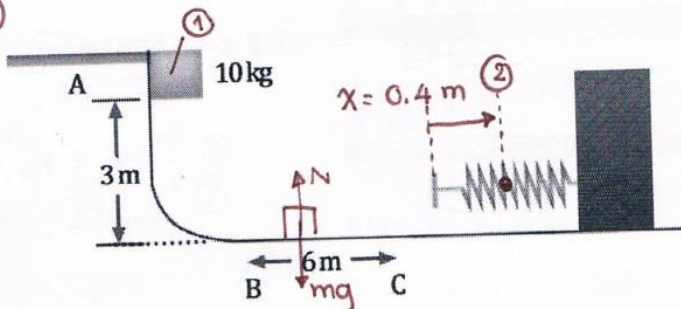


$$E_A = E_B \quad (\text{ใช้ B เป็น ref.})$$

$$E_{PA} = mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = E_{PB}$$

- 9) จากรูป ปล่อยมวล 10 กิโลกรัม จากจุด A ให้เคลื่อนที่ผ่านช่วง BC ที่มีความเสียดทานเป็นระยะทาง 6 เมตร ก่อนมวลเคลื่อนที่เข้าชนสปริงซึ่งติดอยู่กับกำแพงและมีความคงตัว 1470 นิวตันต่อเมตร ถ้าสปริงถูกอัดเข้าไปเป็นระยะ 0.4 เมตร จากจุดสมดุล จงหาค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ในช่วง BC ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

1. 0.1
- ☒ 2. 0.3
3. 0.4
4. 0.7



$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

$$mgh - fs = \frac{1}{2}kx^2$$

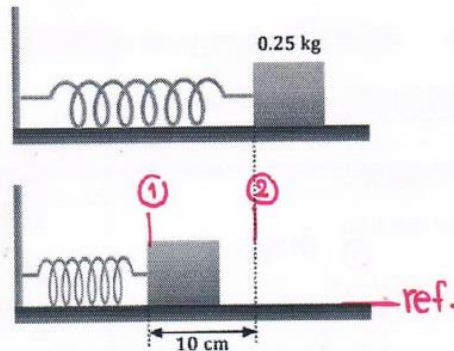
$$10(9.8)3 - \mu(98)6 = \frac{1}{2}(1470)(0.4)^2$$

$$\mu = 0.3$$



- 10) อัดสปริงซึ่งวางอยู่ในแนวราบบนพื้นราบลื่นด้วยมวล 0.25 กิโลกรัม ทำให้สปริงถูกกดเข้าไป 10 เซนติเมตร ดังรูป
หลังจากนั้นปล่อยให้สปริงตีตมวลออกไป ความเร็วสูงสุดที่มวลนี้จะมีได้คือเท่าใด ถ้า สปริงมีค่าคงตัว 100 นิวตัน/เมตร

1. 1.0 m/s
2. 1.4 m/s
- ☒ 3. 2.0 m/s
4. 2.4 m/s



► SHM ได้

$$h \times v \quad o \quad F_f$$

$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

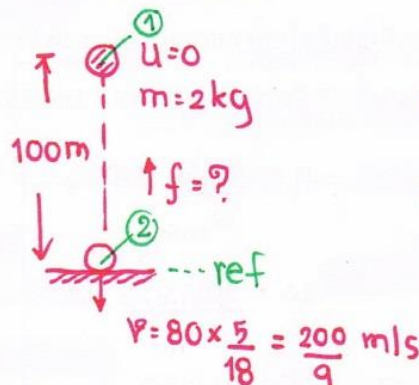
$$\frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} m v_{max}^2$$

$$100(0.1)^2 = 0.25 v^2$$

$$v = 2 \text{ m/s} \quad \#$$

- 11) ปล่อยวัตถุมวล 2 kg จากความสูง 100 m เมื่อมาถึงพื้นดิน วัตถุมีความเร็ว 80 km/h แรงต้านอากาศเฉลี่ยมีค่าอยู่ในช่วงใด (กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$) (PAT 2 Oct '55)

1. (6, 12] N
- ☒ 2. (12, 18] N
3. (18, 24] N
4. (24, 25] N



$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

$$mgh - f_s = \frac{1}{2} m v^2$$

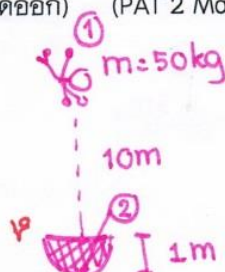
$$2(10)100 - f(100) = \frac{1}{2} (2) \left(\frac{200}{9} \right)^2$$

$$20 - f = \frac{400}{81}$$

$$f = 15.06 \text{ N}$$

- 12) เด็กคนหนึ่งมวล 50 กิโลกรัม กระโดดหนีไฟจากหน้าต่างที่สูง 10 เมตร ลงมาที่ตาข่ายช่วยชีวิต ปรากฏว่าตาข่ายยืดออกมากที่สุด 1 เมตรในแนวดิ่ง พลังงานศักย์สูงสุดของตาข่ายนี้เป็นกี่จูล (เทียบกับตอนที่ยังไม่ยืดออก) (PAT 2 Mar' 55)

1. 245
- ☒ 2. 490
3. 4900
4. 5390



$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

$$mgh - f_s = E_p$$

$$E_p = 50(9.8)11 - m a s$$

$$E_p = 5390 - 4900$$

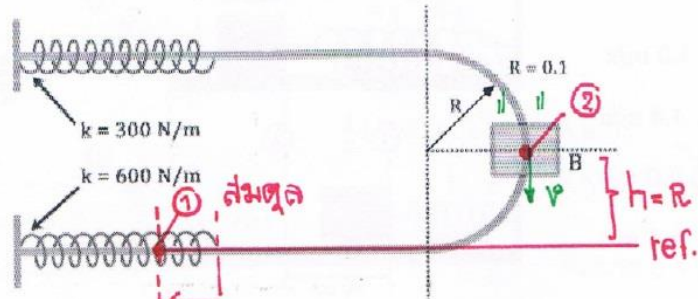
$$= 490 \text{ J} \quad \#$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$



- 13) สปริงตัวล่างถูกยึดตัวเป็นระยะ 10 cm จากตำแหน่งสมดุลเดิม นำวัตถุมวล 1 kg มาวางชิดกับสปริงดังรูป เมื่อปล่อยให้สปริงดีดตัวกลับ วัตถุจะวิ่งไปตามราวที่ไม่มีความเสียดทาน ความเร็วของวัตถุที่ตำแหน่ง B หลังจากชนสปริงตัวบนแล้วเคลื่อนกลับลงมาจะมีค่าเท่าใด (ให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 2 m/s
2. $\sqrt{6}$ m/s
3. 7.5 m/s
4. 9 m/s



$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

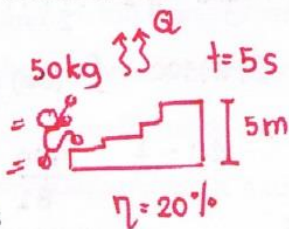
$$\frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} m v^2 + m g h$$

$$\frac{1}{2} (600) (0.1)^2 = \frac{1}{2} (1) v^2 + 1(10) (0.1)$$

$$v = 2 \text{ m/s}$$

- 14) ชายคนหนึ่งมวล 50 kg วิ่งขึ้นบันไดที่มีความสูง 5.0 m ในเวลา 5.0 s ถ้าในการวิ่งขึ้นบันไดประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายมนุษย์คือ 20% และพลังงานที่สูญเสียไปทั้งหมดอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน จงหา

1. 98 J/s
2. 392 J/s
3. 490 J/s
4. 1960 J/s
5. 2450 J/s



$$\eta = \frac{m g h}{W_{\text{input}}} \times 100$$

$$20 = \frac{50(9.8)5}{W_{\text{input}}} \times 100$$

$$W_{\text{input}} = 12250 \text{ J}$$

$$W_{\text{in}} = W_{\text{out}} + W_{\text{loss}}$$

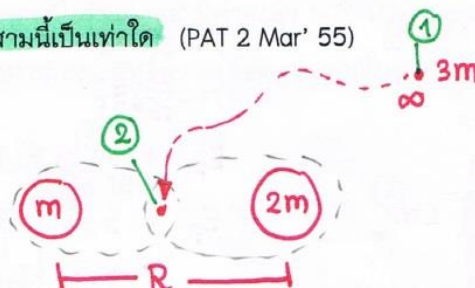
$$12250 = 50(9.8)5 + Q$$

$$Q = 9800 \text{ J}$$

$$\therefore P = \frac{9800}{5} = 1960 \text{ J/s (W)}$$

- 15) อนุภาคสองชนิดที่มีมวล m และ 2m ตามลำดับ อยู่ห่างกันเป็นระยะ R ถ้าต้องการนำอนุภาคอีกชนิดหนึ่งที่มีมวล 3m จากที่ไกลมากๆ มายังตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างอนุภาคสองชนิดแรก งานของแรงที่ใช้ในการเคลื่อนที่ย้ายอนุภาคชนิดที่สามนี้เป็นเท่าใด (PAT 2 Mar' 55)

1. $-\frac{18Gm^2}{R}$
2. $\frac{18Gm^2}{R}$
3. $-\frac{9Gm^2}{R}$
4. $\frac{9Gm^2}{R}$



$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

$$W_{1 \rightarrow 2} = -\frac{Gm(3m)}{\frac{R}{2}} - \frac{G(2m)(3m)}{\frac{R}{2}}$$

$$= -18 \frac{Gm^2}{R}$$

