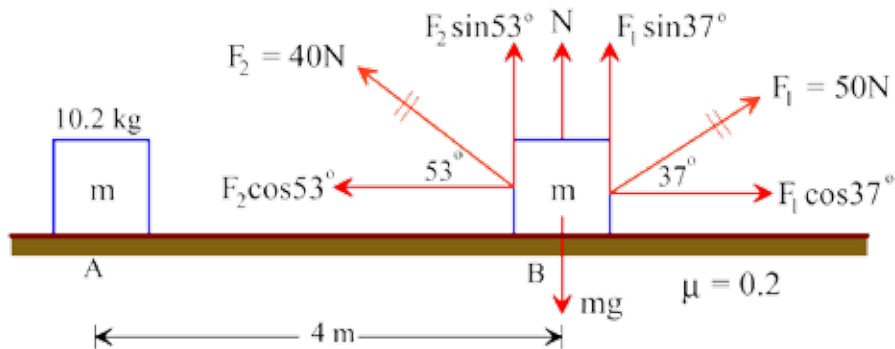


## ติวเข้มเต็มเต็มความรู้

### เฉลยแบบฝึกหัด เรื่อง งานและพลังงาน

1. จากโจทย์แตกแรงได้ดังนี้



พิจารณาแนวตั้ง

$$\uparrow = \downarrow ; \quad N + F_1 \sin 37^\circ + F_2 \sin 53^\circ = mg$$

$$N + 50\left(\frac{3}{5}\right) + 40\left(\frac{4}{5}\right) = 102$$

$$N = 40 \text{ N}$$

ตอบคำถามได้ดังนี้

$$1.1 \quad W_{F1} = F_1 S \cos 37^\circ = (50)(4)\left(\frac{4}{5}\right) = 160 \text{ J}$$

$$1.2 \quad W_{F2} = F_2 S \cos 127^\circ = (40)(4)\left(-\frac{3}{5}\right) = -96 \text{ J}$$

$$1.3 \quad W_f = -fS = -\mu NS = -0.2(40)(4) = -32 \text{ J}$$

$$1.4 \quad W_{mg} = 0 \text{ J}$$

$$1.5 \quad W_N = 0 \text{ J}$$

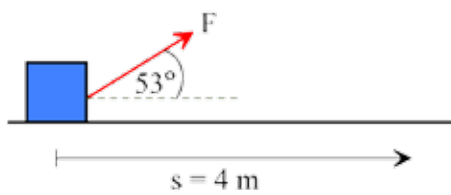
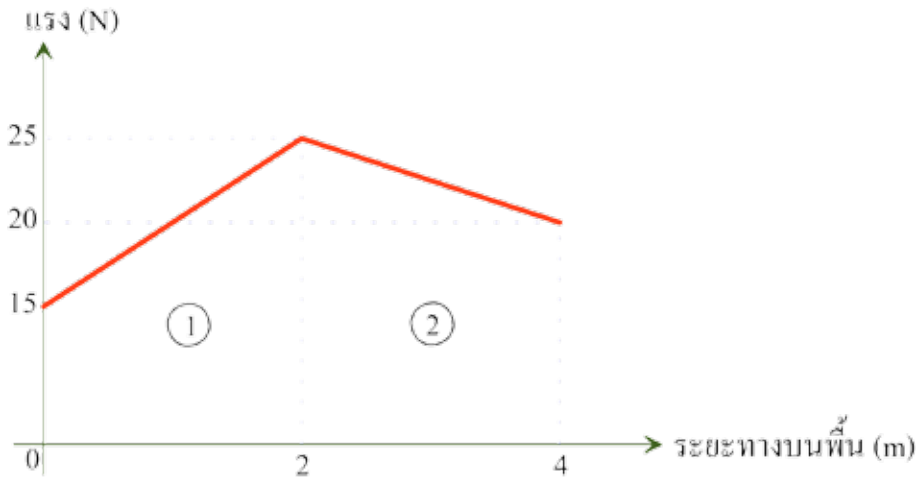
$$1.6 \quad \begin{aligned} \Sigma W &= W_{F1} + W_{F2} + W_f + \overset{0}{W}_N + \overset{0}{W}_{mg} \\ &= 160 + (-96) + (-32) = +32 \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือ } \Sigma W &= \Sigma FS = [F_1 \cos 37^\circ - F_2 \cos 53^\circ - \mu N] S \\ &= [50 \times \frac{4}{5} - 40 \times \frac{3}{5} - 0.2(40)](4) = +32 \text{ J} \end{aligned}$$

2.  $W_F = FS = (100)(2) = 200 \text{ J}$

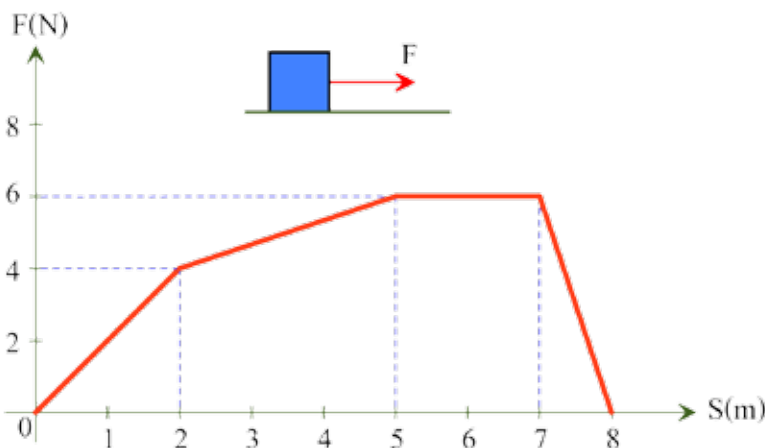
3.  $W_F = FS \cos 30^\circ = (40)(0.5) \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 17.32 \text{ J}$

4.



$W_F = FS \cos 53^\circ$ 
  
พ.ท. ได้กราฟ FS
  
 $= \left[ \frac{1}{2}(15 + 25)(2) + \frac{1}{2}(25 + 20)(2) \right] \left( \frac{3}{5} \right)$ 
  
 $= [40 + 45] \left( \frac{3}{5} \right) = 51 \text{ J}$

5.



$W = FS = \text{พ.ท. ได้กราฟ } F-S$ 
  
 $= \text{พ.ท. (1) + (2) + (3) + (4)}$ 
  
 $= \frac{1}{2}(2)(4) + \frac{1}{2}(4 + 6)(3) + (2)(6) + \frac{1}{2}(1)(6) = 34 \text{ J}$

6.  $S = 100 \text{ m}$  ,  $t = 10 \text{ s}$  ,  $u = 0$  ,  $a = ?$

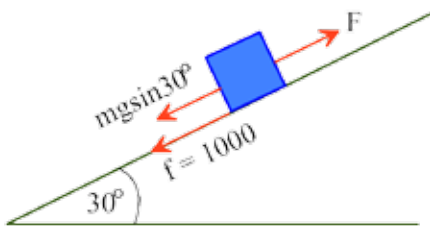
หา  $a$  จาก  $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$100 = \frac{1}{2}a(10)^2$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

หากำลังจาก  $P = \frac{W}{t} = \frac{FS}{t} = \frac{mas}{t} = \frac{(45)(2)(100)}{10} = 900 \text{ W}$

7.



จากสมดุล แรงจุด = แรงต้าน

$$\begin{aligned}
 F &= mg \sin 30^\circ + f \\
 &= (10000)\left(\frac{1}{2}\right) + 1000 \\
 &= 6000 \text{ N}
 \end{aligned}$$

หากำลังจาก

$$\begin{aligned}
 P &= Fv = (6000)(10) = 60000 \text{ W} \\
 &= 60 \times 10^3 \text{ W} = 60 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

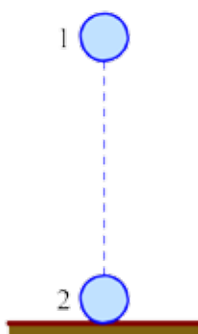
8. (ก) ถ้า  $F \perp S$  แล้ว  $W = 0$  เสมอ

(ข) จาก  $P = \frac{W}{t} : \left. \begin{aligned} P_1 &= \frac{4}{5} = \frac{8}{10} \text{ W} \\ P_2 &= \frac{5}{10} \text{ W} \end{aligned} \right\} P_1 > P_2$

(ค)  $P_A = 2P_B$       |      ไม่สามารถสรุปได้ว่า  $W_A = 2W_B$   
 $\frac{W_A}{t_A} = \frac{2W_B}{t_B}$       |      เนื่องจากต้องทราบเวลาด้วย

**ตอบ** ข้อ 2 (2 ข้อความ)

9.



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน

$$E_1 = E_2$$

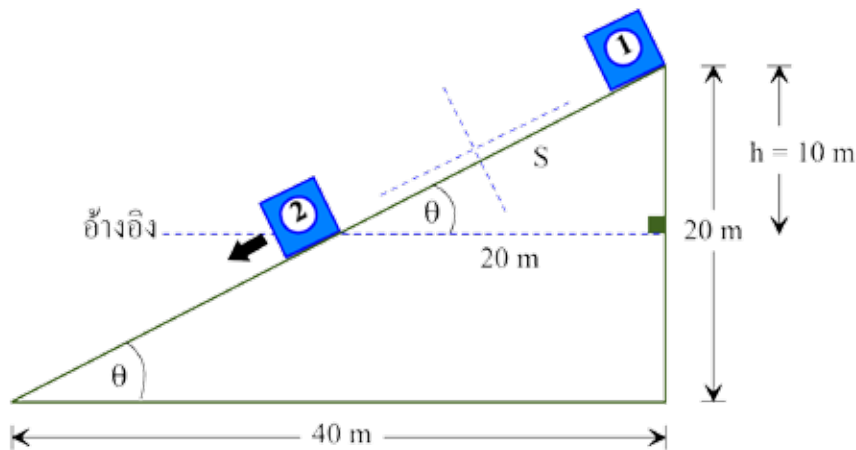
$$E_p = E_k$$

จะได้  $E_k = mgh = (1)(10)(20) = 200 \text{ J}$

10. จากกฎอนุรักษ์พลังงาน

$$\begin{aligned}
 E_1 &= E_2 \\
 mgh &= \frac{1}{2}mv^2 \\
 v &= \sqrt{2gh} \\
 v &= \sqrt{2(10)(20)} = 20 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

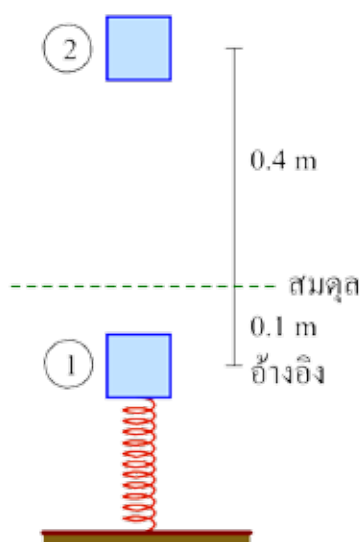
11.



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

$$\begin{aligned}
 mgh - \mu mg \cos \theta S &= \frac{1}{2}mv^2 \\
 (10)(10) - 0.25(10)(20) &= \frac{1}{2}v^2 \\
 v^2 &= 100 \\
 v &= 10 \text{ m/s}
 \end{aligned}$$

12.



$$\begin{aligned}
 E_1 &= E_2 \\
 \frac{1}{2}kx^2 &= mgh \\
 \frac{1}{2}k(0.1)^2 &= (1)(10)(0.5) \\
 k &= 1,000 \frac{\text{N}}{\text{m}}
 \end{aligned}$$

16.



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน  $E_1 + W_2 = E_2$

$$\frac{1}{2}mv^2 - \mu mgs = 0$$

$$S = \frac{v^2}{2\mu g}$$

เมื่อ  $\mu$  และ  $g$  เป็นค่าคงที่

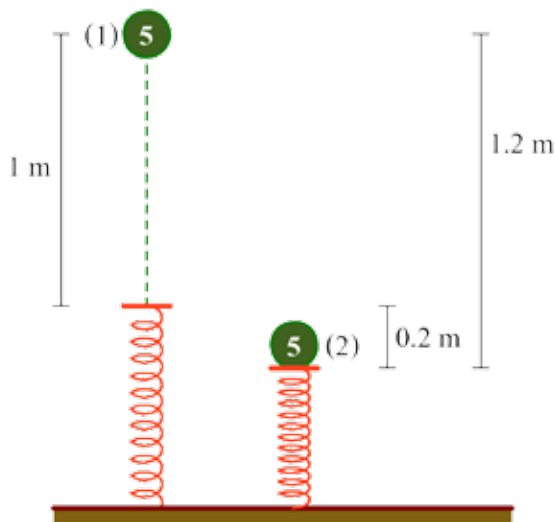
ทำให้  $S \propto v^2$

สร้างสมการได้ว่า  $\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$

$$= \left(\frac{0.8u}{u}\right)^2$$

$$= 0.64 \text{ เท่า}$$

17.



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน

$$E_1 = E_2$$

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

$$(5)(10)(1.2) = \frac{1}{2} \cdot k \cdot 0.2^2$$

$$k = 3000 \text{ N/m}$$

18.  $F_{\max} = kx_{\max} = (3000)(0.2) = 600 \text{ N}$

$$\bar{F} = \left(\frac{F_{\min} + F_{\max}}{2}\right) = \left(\frac{0 + 600}{2}\right) = 300 \text{ N}$$

16.



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน  $E_1 + W_2 = E_2$

$$\frac{1}{2}mv^2 - \mu mgs = 0$$

$$S = \frac{v^2}{2\mu g}$$

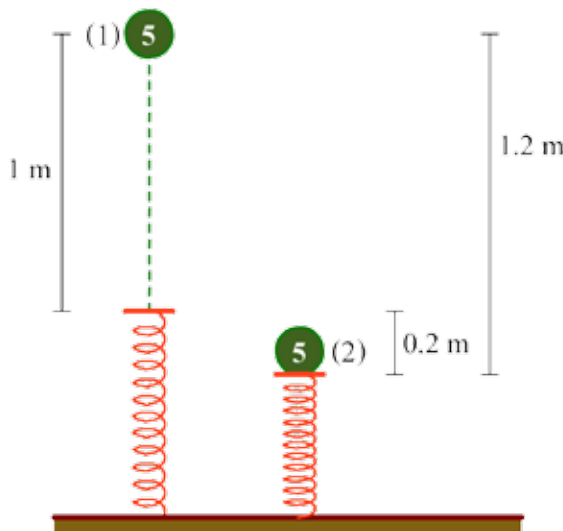
เมื่อ  $\mu$  และ  $g$  เป็นค่าคงที่

ทำให้  $S \propto V^2$

สร้างสมการได้ว่า

$$\begin{aligned} \frac{S_2}{S_1} &= \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \\ &= \left(\frac{0.8u}{u}\right)^2 \\ &= 0.64 \text{ เท่า} \end{aligned}$$

17.



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน

$$E_1 = E_2$$

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

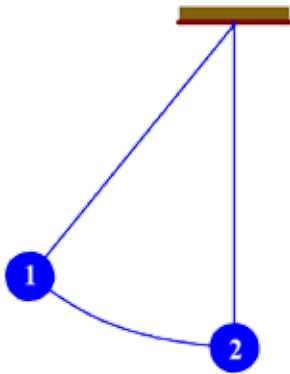
$$(5)(10)(1.2) = \frac{1}{2} \cdot k \cdot 0.2^2$$

$$k = 3000 \text{ N/m}$$

18.  $F_{\max} = kx_{\max} = (3000)(0.2) = 600 \text{ N}$

$$\bar{F} = \left(\frac{F_{\min} + F_{\max}}{2}\right) = \left(\frac{0 + 600}{2}\right) = 300 \text{ N}$$

19.



จากกฎอนุรักษ์พลังงาน :  $E_1 = E_2$

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

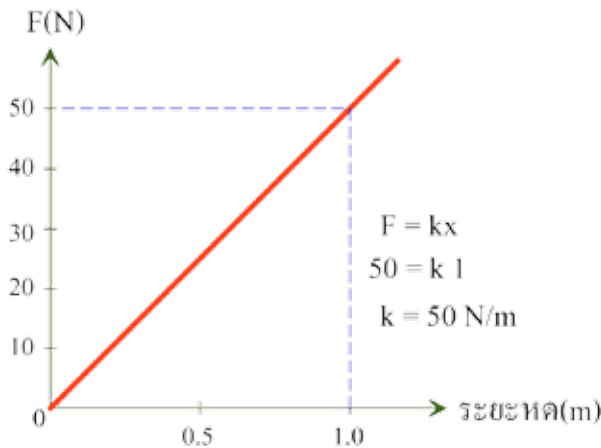
$$v = \sqrt{2gh}$$

$$v = \sqrt{2g(\ell - \ell \cos \theta)}$$

$$v = \sqrt{2g\ell(1 - \cos \theta)} \rightarrow v \propto \sqrt{\ell}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{\ell_A}{\ell_B}} = \sqrt{\frac{L}{2L}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

20.



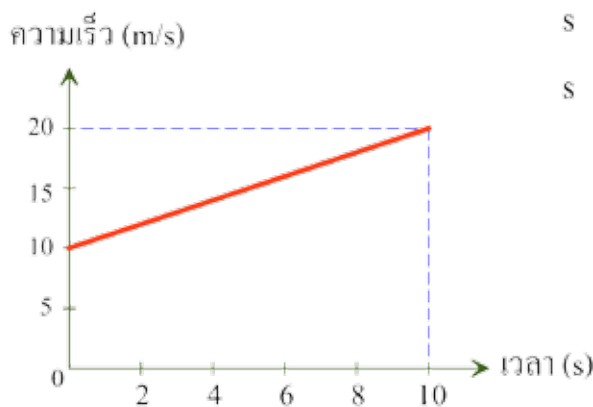
$$E_1 = E_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = E_{k2} + \frac{1}{2}FX$$

$$\frac{1}{2}(2)(10)^2 = E_{k2} + \frac{1}{2}(50)(1)$$

$$E_{k2} = 75 \text{ J}$$

21.



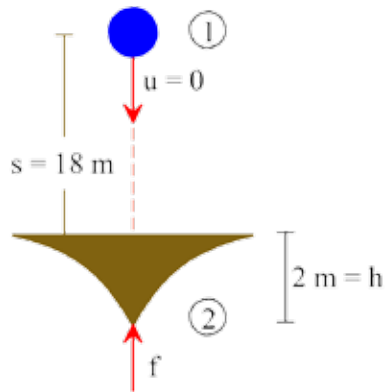
$$a = \text{slope} = \frac{10}{10} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$s = \text{พ.ท.ใต้กราฟ } v-t$$

$$s = \frac{1}{2}(10+20)(10) = 150 \text{ m}$$

$$\Sigma W = mas = (100)(1)(150) = 15,000 \text{ J}$$

22.



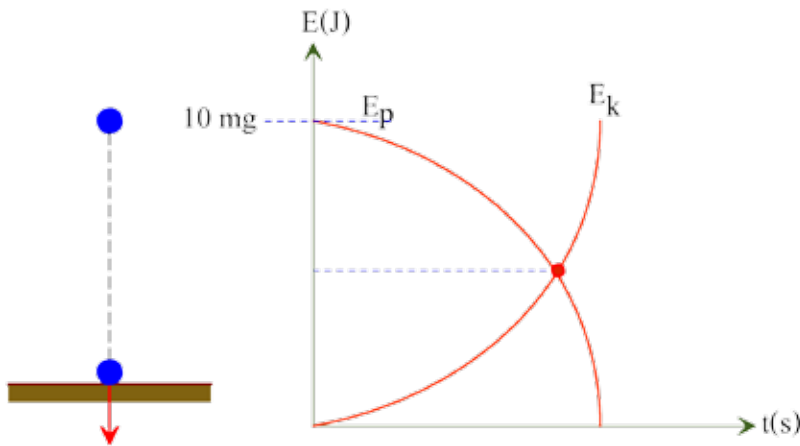
$$E_1 + W_{1 \rightarrow 2} = E_2$$

$$mg(s + h) - fh = 0$$

$$20(18 + 2) - f(2) = 0$$

$f = 200 \text{ N}$

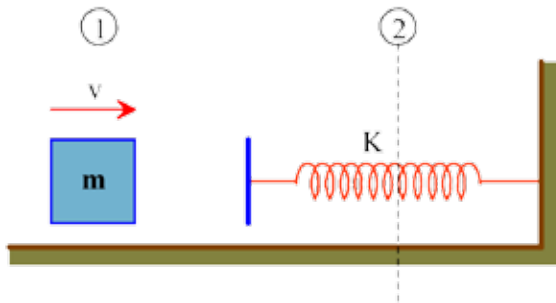
23.



ตอนเริ่ม  $E_p = mgh = 10 \text{ mg} \rightarrow a = 10 \text{ m/s}^2$   
 แสดงว่าวัตถุตกจากที่สูง 10 m  
 ตำแหน่งที่  $E_p = E_k$  พลังงานศักย์ต้องลดลงครึ่งหนึ่งของ  $E_p$   
 ในตอนแรก ความสูงต้องลดลงเหลือครึ่งหนึ่งคือ 5 m  
 จาก  $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$   
 $5 = \frac{1}{2}(10)t^2$   
 $t = 1 \text{ s}$

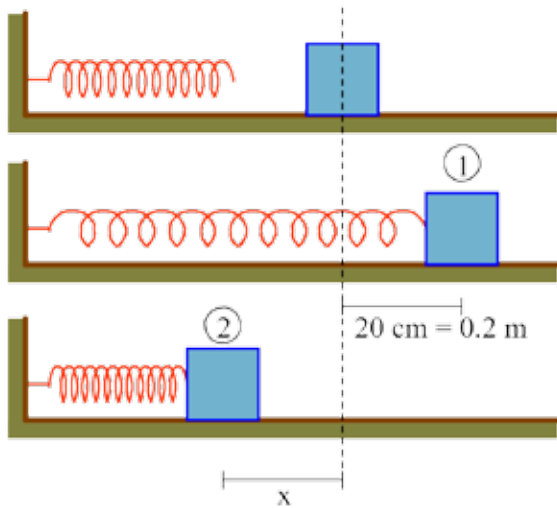


24.



$$\begin{aligned}
 E_1 + W_{1 \rightarrow 2} &= E_2 \\
 \frac{1}{2}mv^2 - fs &= \frac{1}{2}kx^2 \\
 \frac{1}{2}(2)(2)^2 - 8(0.1) &= \frac{1}{2}k(0.1)^2 \\
 k &= 640 \frac{\text{N}}{\text{m}}
 \end{aligned}$$

25.



$$\begin{aligned}
 E_1 + W_{1 \rightarrow 2} &= E_2 \\
 \frac{1}{2}k(0.2)^2 - \mu mg(0.2 + x) &= \frac{1}{2}kx^2 \\
 \frac{1}{2}(200)(0.2^2) - 0.2(50)(0.2 + x) &= \frac{1}{2}(200)x^2 \\
 4 - (2 + 10x) &= 100x^2 \\
 0 &= 100x^2 + 10x - 2 \\
 0 &= 50x^2 + 5x - 1 \\
 0 &= (5x + 1)(10x - 1) \\
 x &= -\frac{1}{5}, +\frac{1}{10} \text{ m} \\
 x &= \frac{1}{10} \text{ m} = 10 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

