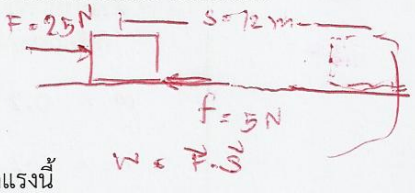
กลุ่มเรียน.....

ชื่อ-นามสกุล..... Solution .....รหัสนักศึกษา.....วันที่.....

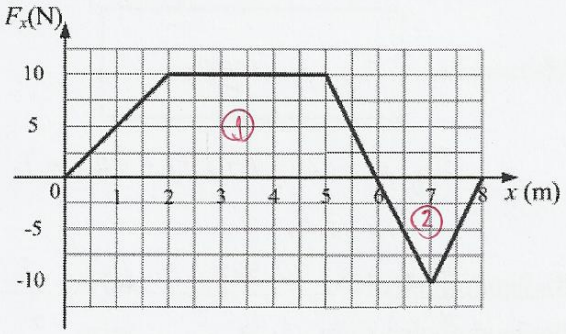
Mid-Term Test 1/2555	เรื่อง : งาน และพลังงาน	วิชา PHYS1301 ฟิสิกส์เบื้องต้น

1. ออกแรง 25.0 N ดึงวัตถุมวล 10.0 kg ในทิศทางที่ขนานกับพื้นถนนเป็นระยะทาง 12.0 m สมมติว่าเกิดแรงเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้นถนนเป็น 5 N ข้อใดคือ งานที่เกิดจากแรงดึง และแรงเสียดทาน ตามลำดับ



(a) 120 J และ 60 J
(b) 300 J และ -60 J
(c) -300 J และ -120 J
(d) -60 J และ 50 J

2. ออกแรง F_x กระทำกับวัตถุหนึ่งให้เคลื่อนที่เป็นระยะทาง 8 m ดังรูป ข้อใดคืองานที่เกิดจากแรงนี้



(a) 55 J
(b) 45 J
(c) 35 J
(d) 30 J

W = พื้นที่ใต้กราฟ F_x กับ x
= W.n. ① + W.n. ②
W.n. ① = $\frac{1}{2}$ x (6m + 3m) x 10N = 45 J
W.n. ② = $\frac{1}{2}$ x (2m) x (10 N) = -10 J
∴ W = 45 J - 10 J = 35 J

3. รถยนต์คันหนึ่งมวล m (kg) กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v (m/s) ดังนั้นรถยนต์คันนี้มีพลังงานจลน์ $E_p = \frac{1}{2}mv^2$ ถ้าหากมวลของรถยนต์เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า และความเร็วของรถยนต์ลดลงครึ่งหนึ่ง รถยนต์คันนี้จะมีพลังงานจลน์เป็นเท่าใด

(a) เพิ่มขึ้นจากเดิม 2 เท่า ($2E_p$)
(b) เพิ่มขึ้นจากเดิม 4 เท่า ($4E_p$)
(c) ลดลงจากเดิม 1/2 เท่า ($E_p/2$)
(d) ลดลงจากเดิม 1/4 เท่า ($E_p/4$)

$E_{p'} = \frac{1}{2}(2m)(\frac{v}{2})^2$
$= \frac{1}{4}(m)v^2 = E_p/2$

4. สปริงอันหนึ่งมีค่าคงที่ k (N/m) ถูกทำให้ยืดออกจากตำแหน่งสมดุลเป็นระยะ x (m) ถ้าทำให้สปริงนี้ยืดออกจากตำแหน่งสมดุลเป็น 2 เท่าของระยะยืดเดิม พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงนี้ (E_{ps}) จะเป็นเท่าใด

(a) เพิ่มขึ้นจากเดิม 2 เท่า ($2E_{ps}$)
(b) เพิ่มขึ้นจากเดิม 4 เท่า ($4E_{ps}$)
(c) ลดลงจากเดิม 1/2 เท่า ($E_{ps}/2$)
(d) ลดลงจากเดิม 1/4 เท่า ($E_{ps}/4$)

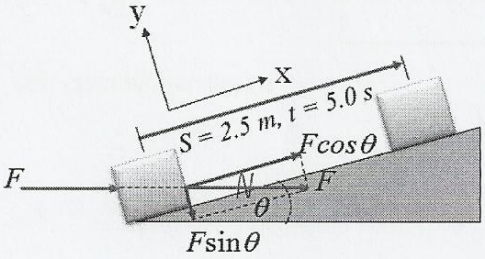
$E_{ps'} = \frac{1}{2}k(2x)^2$
$= 4(\frac{1}{2}kx^2) = 4E_{ps}$

---

5. จากรูป ออกแรงในแนวราบ 200 N ผลักกล่องใบหนึ่งให้เคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงเป็นระยะทาง 2.5 m ภายในเวลา 5.0 s ทำให้เกิดงาน 433.0 J จงหาว่าพื้นเอียงนี้ทำมุมเท่าใดกับแนวราบ (สมมติว่าไม่คิดแรงเสียดทานระหว่างกล่องกับพื้นเอียง)

ตัวแปรที่โจทย์กำหนด [พร้อมระบุหน่วย]

F = 200 N
S = 2.5 m
W = 433.0 J
θ = ?



สมการที่ใช้คำนวณ คือ $W = \vec{F}.\vec{S} = FS\cos\theta$

$\cos\theta = \frac{W}{F.S} \rightarrow \theta = \cos^{-1}\left(\frac{W}{F.S}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{433.0\ J}{(200\ N)(2.5\ m)}\right)$

$\theta = \cos^{-1} 0.866 \quad \therefore \theta = 30^\circ$

ดังนั้น พื้นเอียงทำมุม 30° องศา กับแนวราบ

6. หนังสือมวล 0.2 kg อยู่สูงจากพื้นโต๊ะ 20 cm และพื้นโต๊ะอยู่สูงจากพื้นห้อง 80 cm

จงหา a) พลังงานศักย์ของหนังสือเทียบกับพื้นโต๊ะ และ b) พลังงานศักย์ของหนังสือเทียบกับพื้นห้อง

ตัวแปรที่โจทย์กำหนด [พร้อมระบุหน่วย]

$m = 0.2$ kg

$h_1 = 0.2$ m

$h_2 = 1.0$ m

a) สมการที่ใช้คำนวณ คือ $E_{P_1} = mgh_1$

$E_{P_1} = (0.2\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(0.20\text{ m})$

$= 0.392$ J

b) สมการที่ใช้คำนวณ คือ $E_{P_2} = mgh_2$

$E_{P_2} = (0.2\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(1.0\text{ m})$

$= 1.96$ J

พลังงานศักย์ของหนังสือเทียบกับพื้นโต๊ะเท่ากับ 0.392 หน่วย J

พลังงานศักย์ของหนังสือเทียบกับพื้นห้องเท่ากับ 1.96 หน่วย J

---

7. ปล่อยก้อนหินมวล 0.4 kg จากยอดตึกสูง 50.0 m

จงหา a) พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ และความเร็วของก้อนหินขณะอยู่กึ่งกลางของตึก

b) พลังงานศักย์ พลังงานจลน์ และความเร็วของก้อนหินขณะกระทบพื้น

ตัวแปรที่โจทย์กำหนด [พร้อมระบุหน่วย]

$m = 0.4$ kg

$h_1 = 50.0$ m ; $v_1 = 0$ m/s

$h_2 = 25.0$ m ; $v_2 = ?$

$h_3 = 0$ m ; $v_3 = ?$

a) สมการที่ใช้คำนวณ คือ $E_1 = E_{k_1} + E_{P_1}$

$E_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = 0 + (0.4\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(50\text{ m})$

$E_{P_1} = 196$ J $\therefore E_1 = E_{P_1} = 196$ J

$E_2 = E_{k_2} + E_{P_2}$; $E_2 = E_1 = 196$ J

$E_{k_2} = E_2 - E_{P_2}$; $E_{P_2} = mgh_2 = (0.4\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(25\text{ m})$

$= 98$ J

$E_{k_2} = 196\text{ J} - 98\text{ J} = 98\text{ J}$

$E_{k_2} = \frac{1}{2}mv_2^2 \rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{2E_{k_2}}{m}}$

$v_2 = \sqrt{\frac{2(98\text{ J})}{(0.4\text{ kg})}} = 22.14$ m/s

b) สมการที่ใช้คำนวณ คือ $E_3 = E_{k_3} + E_{P_3}$

$E_{P_3} = 0$ J , $E_3 = mgh_3 + \frac{1}{2}mv_3^2$

$E_3 = E = 196$ J ; $E_{k_3} = \frac{1}{2}mv_3^2 = 196$ J

$v_3 = \sqrt{\frac{2E_{k_3}}{m}} = \sqrt{\frac{2(196\text{ J})}{(0.4\text{ kg})}} = 31.30$ m/s

ขณะก้อนหินอยู่กึ่งกลางของตึก

ก้อนหินมีพลังงานศักย์ 98 J มีพลังงานจลน์ 98 J และมีความเร็ว 22.14 m/s

ขณะก้อนหินกระทบพื้น

ก้อนหินมีพลังงานศักย์ 0 J มีพลังงานจลน์ 196 J และมีความเร็ว 31.30 m/s

---