



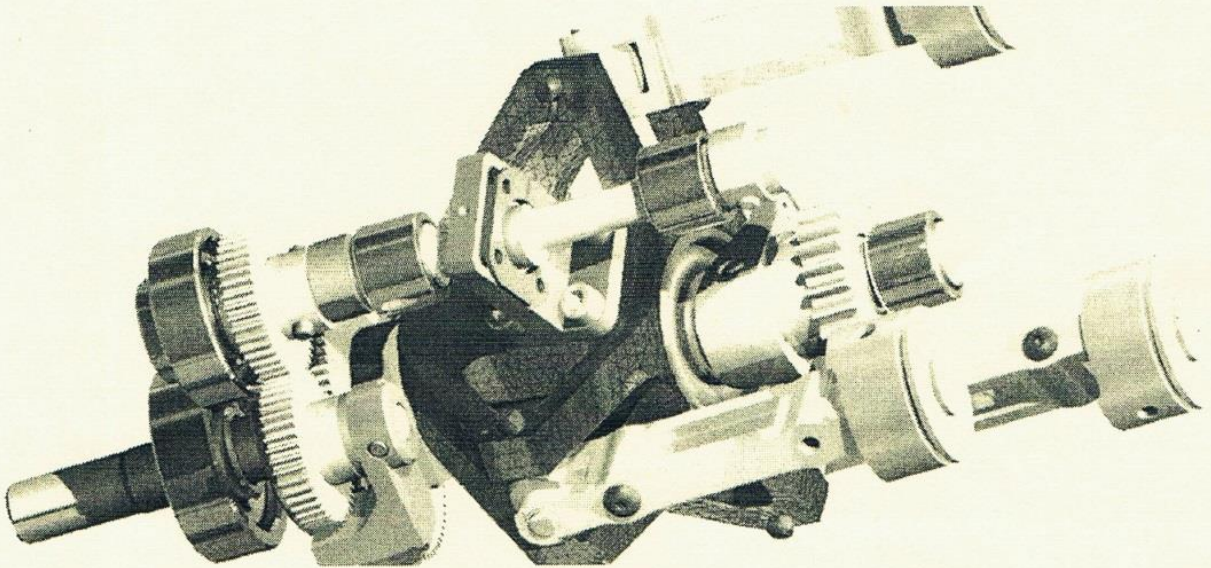
PHYSICS-MATHS BY P'JUE

PRE FLIGHT

SERIES 2

MIDTERM

Physics 1



PSU INTANIA

1-2559

P'JUE

Pre flight Midterm Physics 1-2559 (Series 2)

ข้อ 1 วัตถุเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงมีความเร็ว $v = (18 - 2t^2)$ m/s ที่เวลา $t = 1$ วินาที วัตถุอยู่ที่ตำแหน่ง $x = -10$ m

จงหาความเร่งที่วินาทีที่ 4 การกระจัดและระยะทางในช่วงเวลา 0 – 5 วินาที

(10 คะแนน)

$$(1) \quad a = \frac{dv}{dt} = -4t \text{ m/s}^2$$

$$\therefore a(4s) = -16 \text{ m/s}^2 \quad \#$$

$$(2) \quad \int_{-10}^s ds = \int_1^t v dt = \int_1^t (18 - 2t^2) dt$$

$$s + 10 = \left(18t - \frac{2}{3}t^3 \right) \Big|_1^t$$

$$s + 10 = \left(18t - \frac{2}{3}t^3 \right) - \left(18 - \frac{2}{3} \right)$$

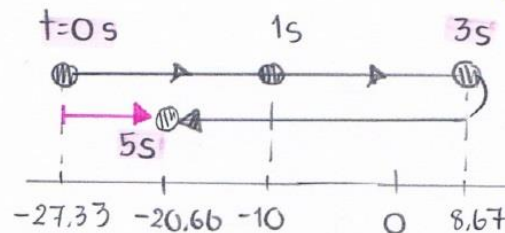
$$s = -\frac{2}{3}t^3 + 18t - 27.33 \text{ m}$$

จุดกลับทิศ $v = 0$

$$0 = 18 - 2t^2$$

$$t^2 = 9$$

$$t = 3, \cancel{3} \text{ s}$$



$$* \quad t = 0 \rightarrow s = -27.33 \text{ m}$$

$$t = 1 \rightarrow s = -10 \text{ m}$$

$$* \quad t = 3 \rightarrow s = -20.66 \text{ m}$$

$$* \quad t = 5 \rightarrow s = 8.67 \text{ m}$$

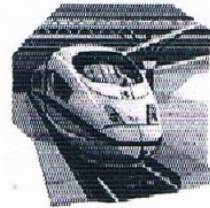
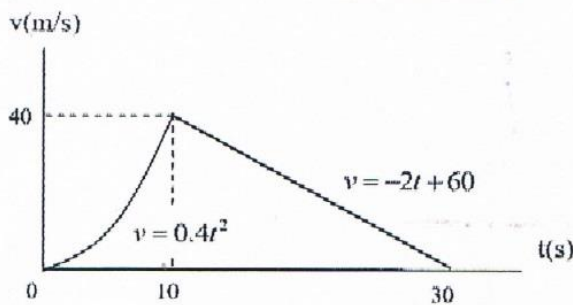
(0-5s)

$$s = +6.67 \text{ m (ทวนทาง)}$$

$$S = 27.33 + 2(8.67) + 20.66 = 65.33 \text{ m}$$

#

ข้อ 2 จากรูปเป็นกราฟระหว่างความเร็วกับเวลา ($v-t$) ของรถไฟไฟฟ้าขบวนหนึ่งที่กำลังแล่นระหว่างสองสถานีบนรางในแนวเส้นตรง จงหาสมการและเขียนกราฟระหว่างการกระจัดกับเวลา ($s-t$) และ ความเร่งกับเวลา ($a-t$) ของรถไฟไฟฟ้าขบวนนี้ กำหนดให้ที่ $t = 0$ s, $s = 25$ m (15 คะแนน)



$$0 \leq t < 10 \text{ s}$$

$$v = 0.4t^2$$

$$\int ds = \int v dt$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

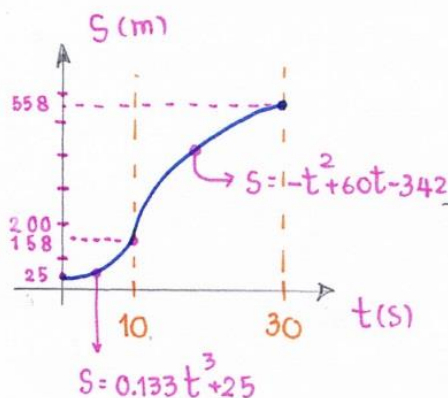
$$\int_{25}^s ds = \int_0^t 0.4t^2 dt$$

$$a = 0.8t \text{ m/s}^2$$

$$s - 25 = 0.4 \frac{t^3}{3}$$

$$s = 0.133t^3 + 25 \text{ m}$$

$$s(10\text{s}) = 133 + 25 = 158 \text{ m}$$



$$10 \leq t \leq 30 \text{ s}$$

$$v = -2t + 60$$

$$\int_{158}^s ds = \int_{10}^t (-2t + 60) dt$$

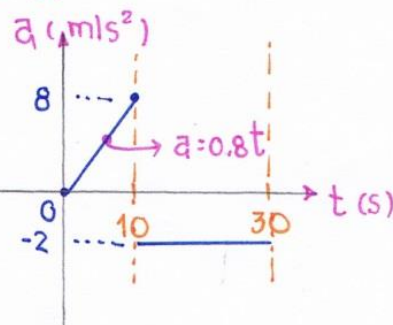
$$a = -2 \text{ m/s}^2$$

$$s - 158 = \left(-\frac{2t^2}{2} + 60t \right) \Big|_{10}^t$$

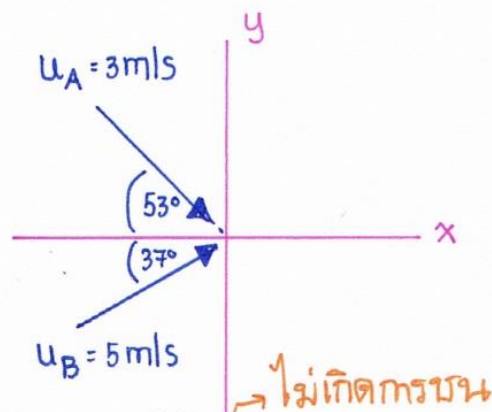
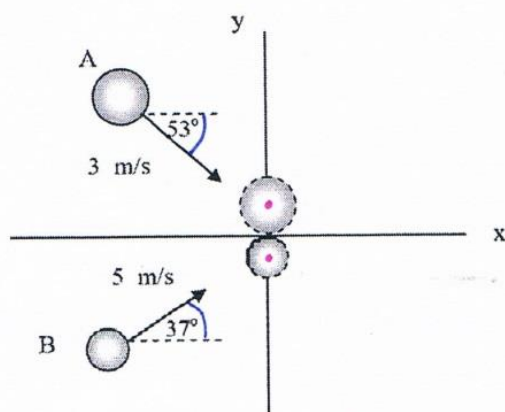
$$s - 158 = (-t^2 + 60t) - (-100 + 600)$$

$$s = -t^2 + 60t - 342 \text{ m}$$

$$s(30\text{s}) = -900 + 1800 - 342 = 558 \text{ m}$$

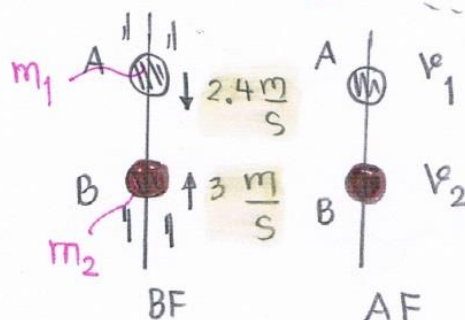
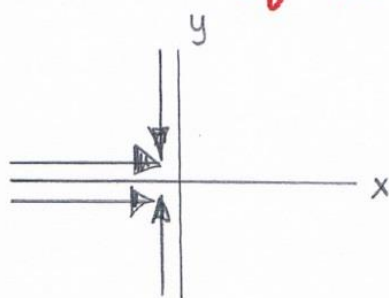


ข้อ 4 มวล A = 0.8 kg และ มวล B = 0.5 kg เคลื่อนที่ชนเชิงตัวกันบนพื้นราบเกลี้ยง มีความเร็วก่อนชน(ดังรูป) ถ้าการชนมีสัมประสิทธิ์คืนตัว (e) = 0.7 จงหาความเร็วหลังชนของมวลทั้งสอง (10 คะแนน)



$$\vec{u}_A = (3\cos 53^\circ)\hat{e}_x - (3\sin 53^\circ)\hat{e}_y = 1.8\hat{e}_x - 2.4\hat{e}_y \text{ m/s}$$

$$\vec{u}_B = (5\cos 37^\circ)\hat{e}_x + (5\sin 37^\circ)\hat{e}_y = 4\hat{e}_x + 3\hat{e}_y \text{ m/s}$$



$$+ \uparrow \circ m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2 = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$$

$$0.8(-2.4) + 0.5(3) = 0.8v_1 + 0.5v_2$$

$$8v_1 + 5v_2 = -4.2 \quad \text{--- (1)}$$

$$e = \frac{v_2 - v_1}{u_1 - u_2} \sim 0.7 = \frac{v_2 - v_1}{(-2.4) - 3}$$

$$v_2 - v_1 = -3.78 \quad \text{--- (2)}$$

$$8 \times \text{②} + \text{①}; 13v_2 = 8(-3.78) + (-4.2) \sim v_2 = -2.65 \text{ m/s}$$

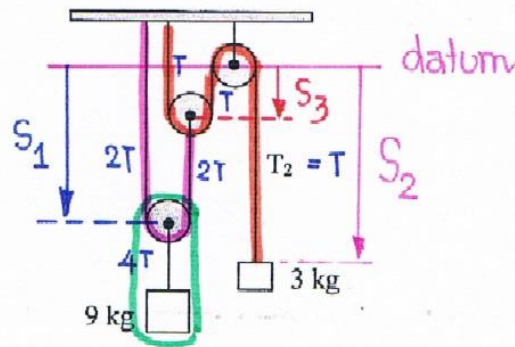
$$v_1 = 1.13 \text{ m/s}$$

$\therefore$

$$\begin{aligned} \vec{v}_1 &= \vec{v}_A = 1.8\hat{e}_x + 1.13\hat{e}_y \text{ m/s} \\ \vec{v}_2 &= \vec{v}_B = 4\hat{e}_x - 2.65\hat{e}_y \text{ m/s} \end{aligned}$$

ข้อ 5 จากรูปเมื่อปล่อยให้มวลเคลื่อนที่ จงหาความตึงของเชือก T_2 และความเร่งของมวล 9 kg

(10 คะแนน)



$$L_1 = S_2 + 2S_3 \rightarrow 0 = v_2 + 2v_3 \rightarrow 0 = a_2 + 2a_3 \quad \text{--- (1)}$$

$$L_2 = S_1 + (S_1 - S_3) \rightarrow 0 = 2v_1 - v_3 \rightarrow 0 = 2a_1 - a_3 \quad \text{--- (2)}$$

$$2 \times (2) + (1); \quad 0 = 4a_1 + a_2$$

$\uparrow T_1 = 4T$
 $\downarrow a$
 9 kg
 $9g = 88.29 \text{ N}$
 $\Sigma F = ma$

$$88.29 - 4T = 9a \quad \text{--- (1)}$$

$\uparrow T_2 = T$
 $\downarrow -4a$
 3 kg
 $3g = 29.43 \text{ N}$
 $\Sigma F = ma$

$$29.43 - T = 3(-4a)$$

$$29.43 - T = -12a \quad \text{--- (2)}$$

แทน (2) ใน (1); $88.29 - 4(29.43 + 12a) = 9a$

$$a = -0.516 \text{ m/s}^2$$

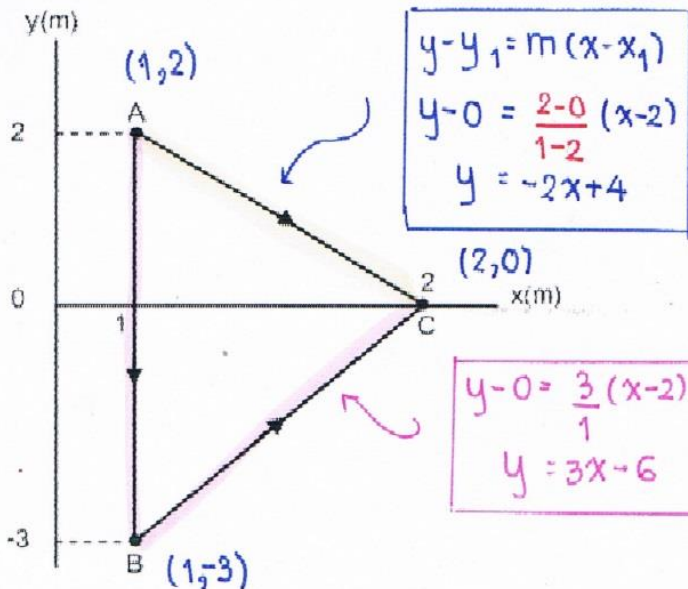
$$T = 23.24 \text{ N}$$

$$\therefore T_2 = T = 23.24 \text{ N} \quad \#$$

$$a_{9 \text{ kg}} = 0.516 \text{ m/s}^2 \quad \uparrow \quad \#$$

ข้อ 8 . จงหางานของแรง $\vec{F} = 2xy\hat{e}_x + (x^2 - 2y)\hat{e}_y$ N ที่กระทำกับมวล 1.2 kg ทำให้มวลเปลี่ยนตำแหน่งจากจุด A(1,2) m ไปยังจุด C(2,0) m ตามเส้นทาง ก. ABC ข. AC จ. แรง $\vec{F}$ อนุรักษ์หรือไม่เพราะเหตุใด

(10 คะแนน)



$$dy = -2dx$$

$$\begin{aligned} \text{ก) } W_{\vec{F}} &= \int_{ABC} \vec{F} \cdot d\vec{r} \\ &= \int_{ABC} [2xy\hat{e}_x + (x^2 - 2y)\hat{e}_y] \cdot [dx\hat{e}_x + dy\hat{e}_y] \\ &= \int_{ABC} 2xydx + (x^2 - 2y)dy \\ &= \int_{ABC} 2xydx + \int_{ABC} (x^2 - 2y)dy \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \int_{AB} 2xydx + \int_{BC} 2xydx + \int_{AB} (x^2 - 2y)dy + \int_{BC} (x^2 - 2y)dy \\ &= \int_1^2 2x(3x-6)dx + \int_2^{-3} (1-2y)dy + \int_{-3}^0 \left[\left(\frac{y+6}{3}\right)^2 - 2y \right] dy \\ &= \int_1^2 (6x^2 - 12x)dx + \int_2^{-3} (1-2y)dy + \int_{-3}^0 \left(\frac{y^2}{9} + \frac{4y}{3} + 4 - 2y \right) dy \\ &= \left(\frac{6x^3}{3} - 6x^2 \right) \Big|_1^2 + (y - y^2) \Big|_2^{-3} + \left(\frac{y^3}{27} + \frac{2y^2}{3} + 4y - y^2 \right) \Big|_{-3}^0 \\ &= (16 - 24) - (2 - 6) + (-3 - 9) - (2 - 4) + 0 - (-1 + 6 - 12 - 9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ข) } W_{\vec{F}} &= \int_{AC} \vec{F} \cdot d\vec{r} \\ &= \int_{AC} 2xydx + (x^2 - 2y)dy \\ &= \int_{AC} 2xydx + \int_{AC} (x^2 - 2y)dy \\ &= \int_1^2 2x(-2x+4)dx + \int_{AC} [x^2 - 2(-2x+4)](-2x) \\ &= \int_1^2 (-4x^2 + 8x - 2x^2 + 8x + 16)dx \\ &= \int_1^2 (-6x^2 + 16x)dx = \left(-\frac{6x^3}{3} + 16x \right) \Big|_1^2 \\ &= (-2 \cdot 8 + 32) - (-2 + 16) \\ &= 2 \text{ J} \end{aligned}$$

ค) $\vec{F}$ เป็นแรงอนุรักษ์
เพราะ $W_{ABC} = W_{AC}$ #

ข้อ 10 จากรูป $m_1 = 4 \text{ kg}$, $m_2 = 10 \text{ kg}$ รอกมวล $M = 5 \text{ kg}$ ที่มีรัศมี $R = 0.4 \text{ m}$

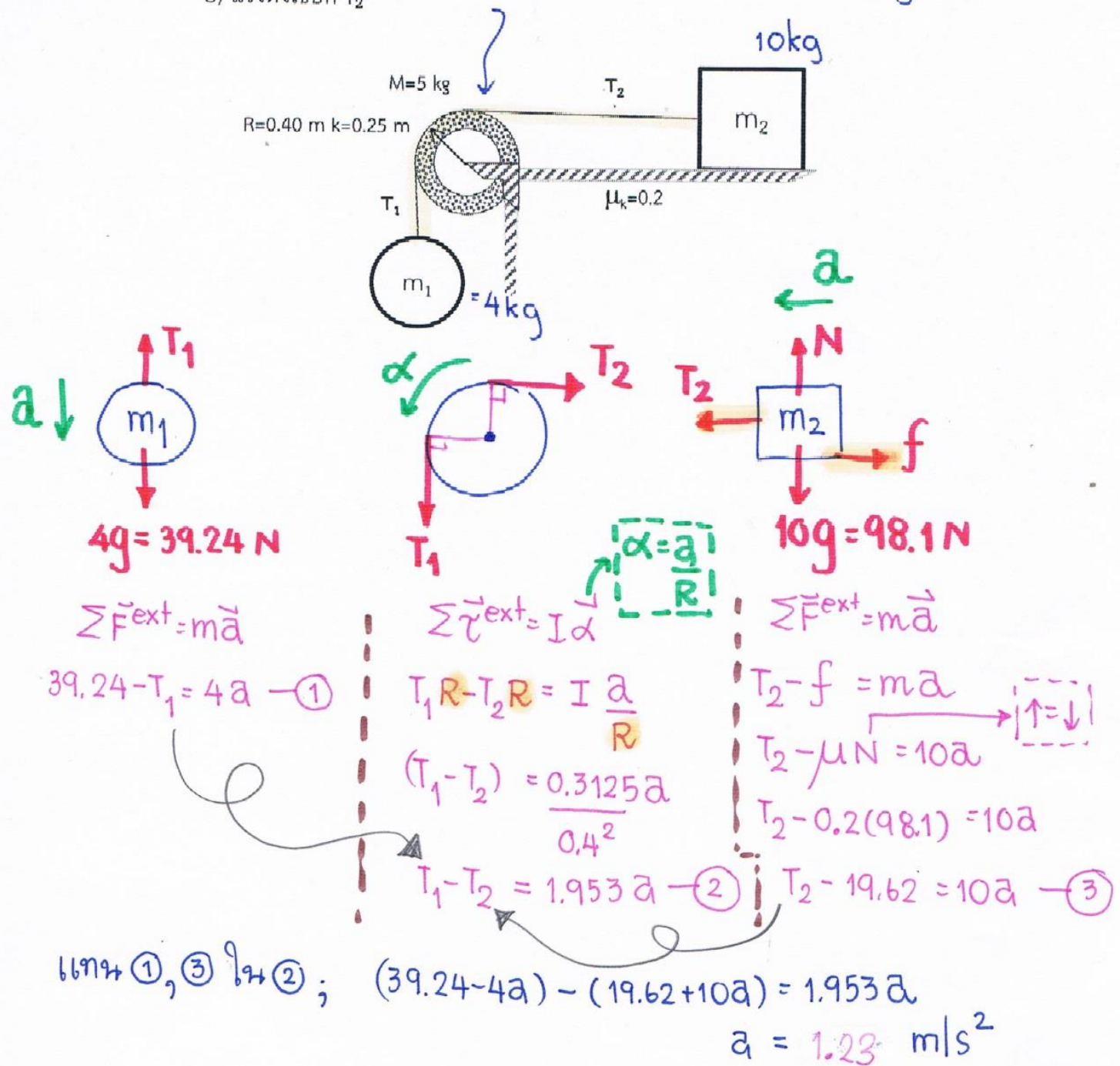
รัศมีใจเรชั่น $k = 0.25 \text{ m}$ พื้นมี สปส. ความเสียดทาน $= 0.2$

จงหา 1) ความเร่งเชิงมุมของรอก α

2) ความเร่งของ m_1 a

3) แรงตึงเชือก T_2

$$I = mk^2 = 5(0.25)^2 = 0.3125 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$



- 1) $\alpha = a/R = \frac{1.23}{0.4} = 3.08 \text{ rad/s}^2 \#$
- 2) $a_{m_1} = 1.23 \text{ m/s}^2 \#$
- 3) $T_2 = 10a + 19.62 = 31.92 \text{ N} \#$