

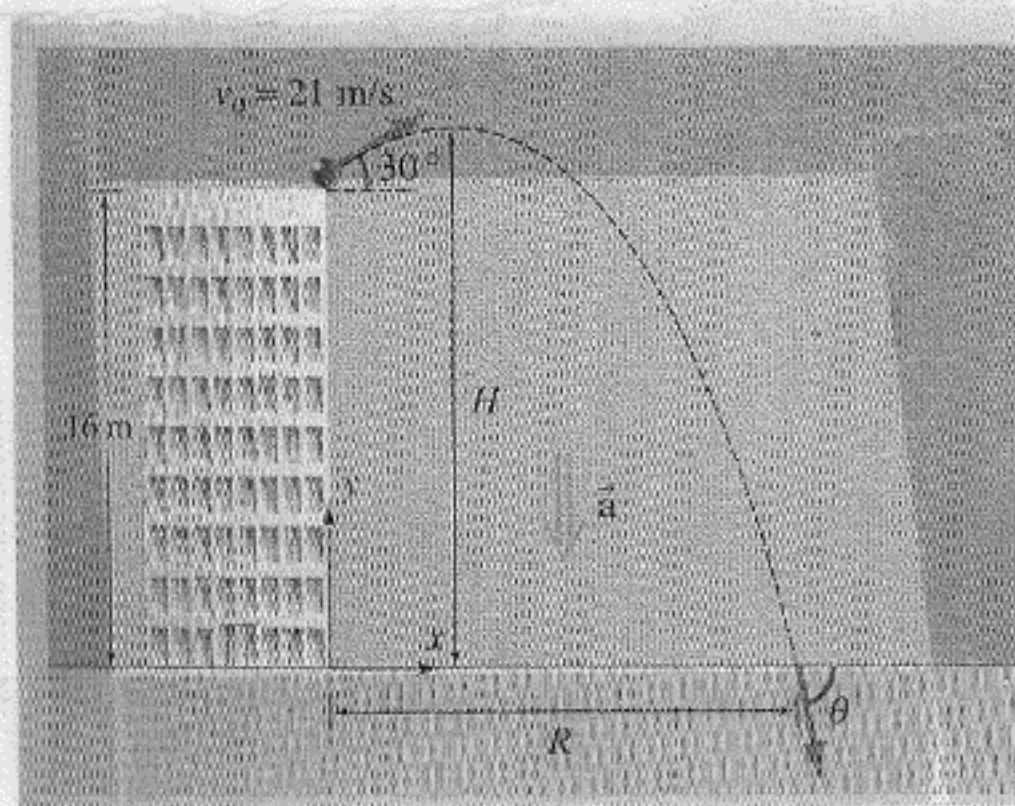
Examen partiel I, le jeudi 10 octobre, de 8 h 45 à 9 h 45.

Matériel permis: calculatrice et formulaire distribué.

Vous pouvez accumuler jusqu'à 15 points sur les 19 points disponibles.

Question 1. (5.5 points) Équations de la cinématique à deux dimensions.

Une balle est lancée à 21 m/s suivant un angle d'élévation de 30° d'un toit de 16 m . Trouvez : (a) la durée de la trajectoire de la balle; (b) sa portée horizontale; (c) sa hauteur maximale; (d) l'angle d'impact de la balle sur le sol.



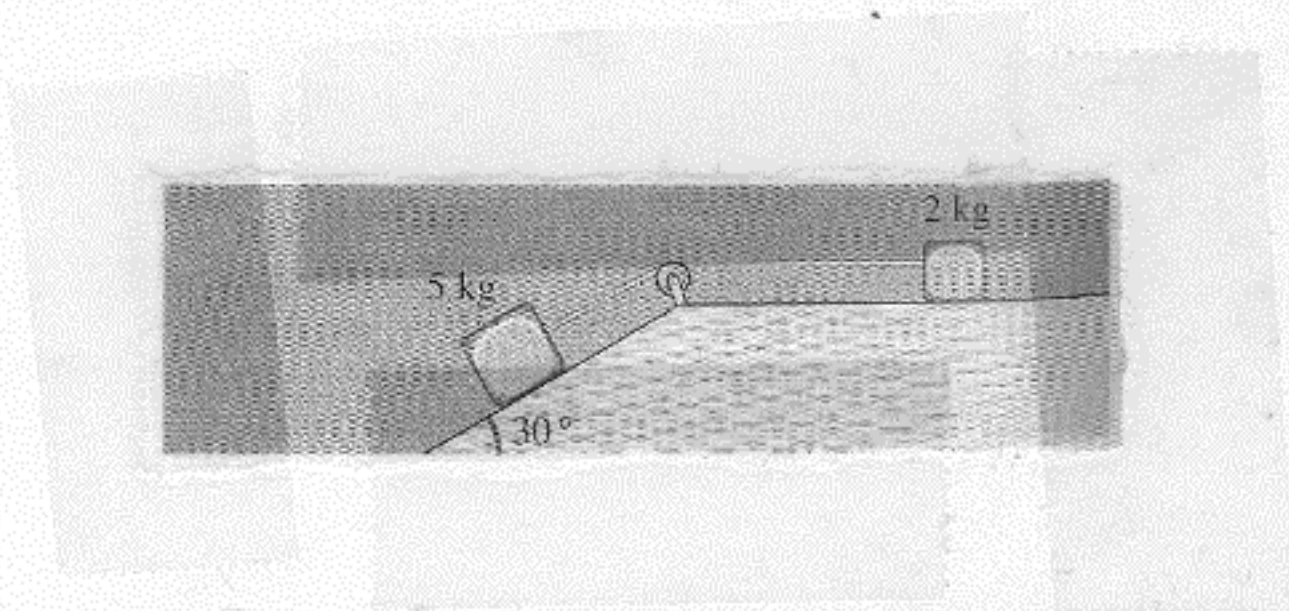
Question 2. (4.0 points) Troisième loi de Newton.

Les deux blocs ci-dessous ont pour masse $m_A = 2 \text{ kg}$ et $m_B = 3 \text{ kg}$. Ils sont en contact et glissent sur une surface horizontale sans frottement. Une force de 20 N agit sur B vers la droite. Déterminez le module (a) de l'accélération; (b) de la force exercée sur B par A; (c) de la force résultante sur B; (d) de la force exercée sur B par A si les blocs sont intervertis.



Question 3. (5.0 points) Force de friction.

Deux blocs reliés entre eux sont en mouvement à vitesse constante (le bloc de 5 kg *descend* le plan incliné). Déterminez : (a) le coefficient de frottement cinétique, en admettant qu'il soit le même pour les deux blocs; (b) le module de la tension dans la corde.



Question 4. (4.5 points) Conservation de l'énergie.

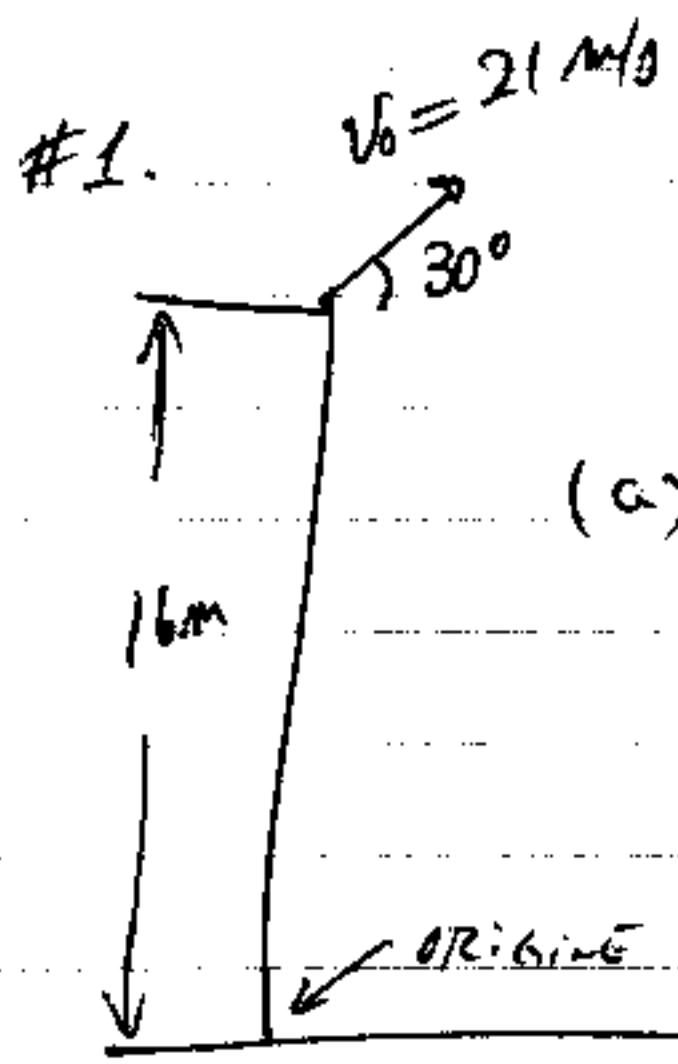
Un bloc de 10 kg descend, à partir du repos, d'une distance de 3 m le long d'une *rampe sans friction* et inclinée de 30° par rapport au plancher. Rendu en bas, le bloc glisse sur un *plancher horizontal rugueux*, pour une distance supplémentaire de 5 m avant de s'arrêter. Calculez : (a) la vitesse du bloc au bas de la rampe; (b) le coefficient de friction entre le plancher et le bloc; (c) l'énergie mécanique perdue au cours du processus.

PHYSQ 124, EXAMEN PARTIE I

10 OCTOBRE 2002

Maximum de 15 point sur les 19 disponibles.

5.5



$\vec{r}_0 = (0, 16)$; $\vec{v}_0 = (21 \cos 30^\circ, 21 \sin 30^\circ) = (18.2, 10.5)$

(a) $x = 18.2t$

$y = 16 + 10.5t - 4.9t^2 = 0$ quand l'ed est atteint

$t = \frac{-10.5 \pm \sqrt{10.5^2 - 4(-4.9)(16)}}{2(-4.9)} = \boxed{3.17 \text{ s}}$ ou -1.03 s

(b) $x = (18.2)(3.17) = \boxed{57.7 \text{ m}}$

(c) $v_y^2 = v_{0y}^2 + 2a_y(y - y_0)$

$0 = 10.5^2 - 2(9.8)(H - 16)$ $H = \frac{10.5^2}{19.6} + 16 = \boxed{21.6 \text{ m}}$

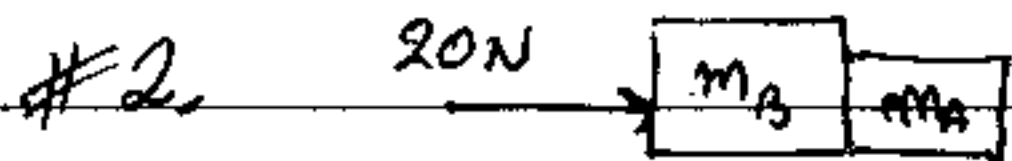
(d) $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t = (18.2, 10.5) + (0, -9.8)t = (18.2, 10.5 - 9.8t)$

à $t = 3.17$ $\vec{v} = (18.2, 10.5 - 9.8(3.17)) = (18.2, -20.6)$

$\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{-20.6}{18.2}$

$\theta = -48.5^\circ$

$\boxed{48.5^\circ \text{ sous l'horizontale}}$



$$m_A = 2 \text{ kg}$$

$$m_B = 3 \text{ kg}$$

4

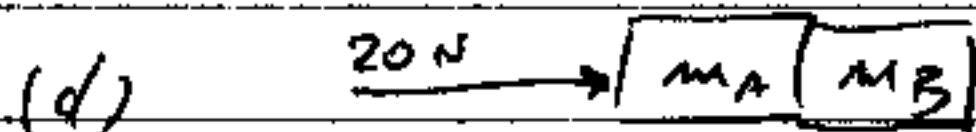
(a) $a = \frac{F}{m} = \frac{20}{2+3} = 4 \text{ m/s}^2$

(b) $\Sigma F_B = m_B a = (3)(4) = 12 \text{ N}$ (force nette sur B)
 $= F - F_{BA} = 20 - F_{BA}$

comme $20 - F_{BA} = 12$

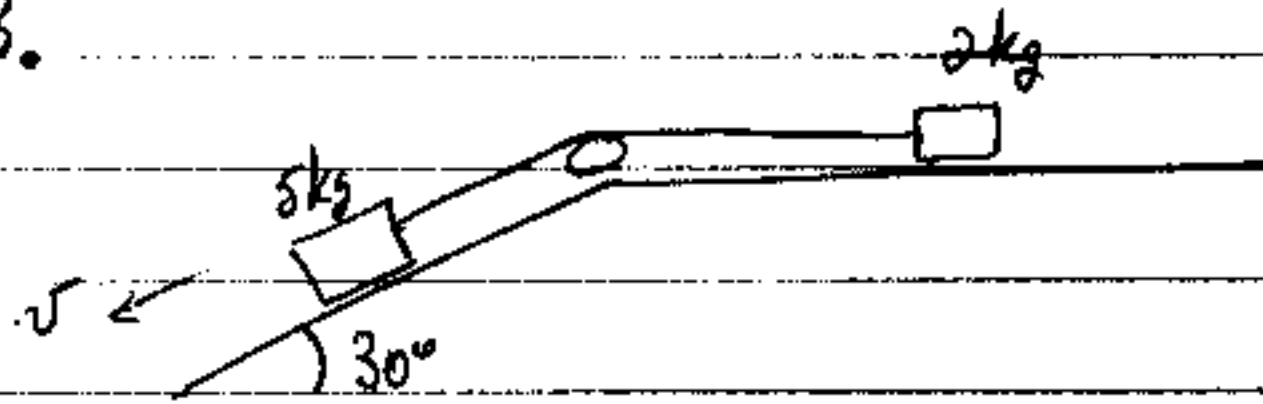
$$F_{BA} = 8 \text{ N}$$

(c) 12 N



on a encore $\Sigma F_B = 12 \text{ N}$ exercé par A

#3.

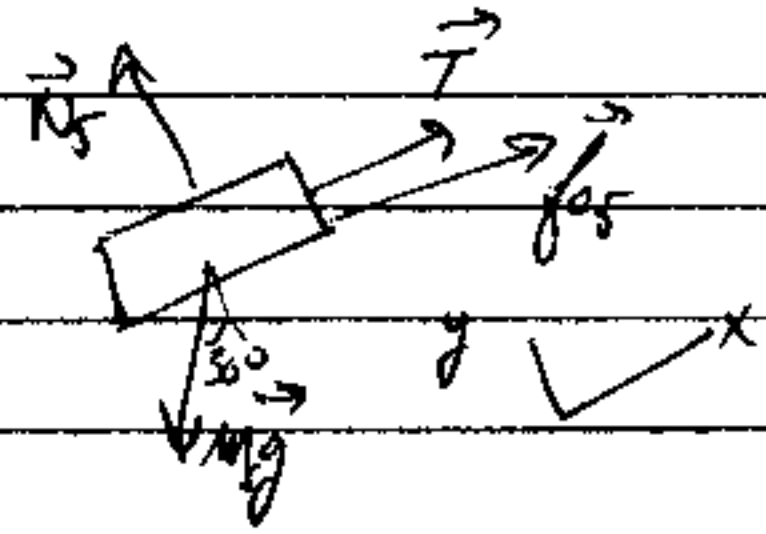


v constante, donc $a = 0 \text{ m/s}^2$

$$\sum \vec{F}_{5 \text{ kg}} = m_5 \vec{g} + \vec{f}_{f5} + \vec{N}_5 + \vec{T} = \vec{0}$$

$$x: -m_5 g \sin 30^\circ + f_{f5} + T = 0$$

$$y: -m_5 g \cos 30^\circ + N_5 = 0$$

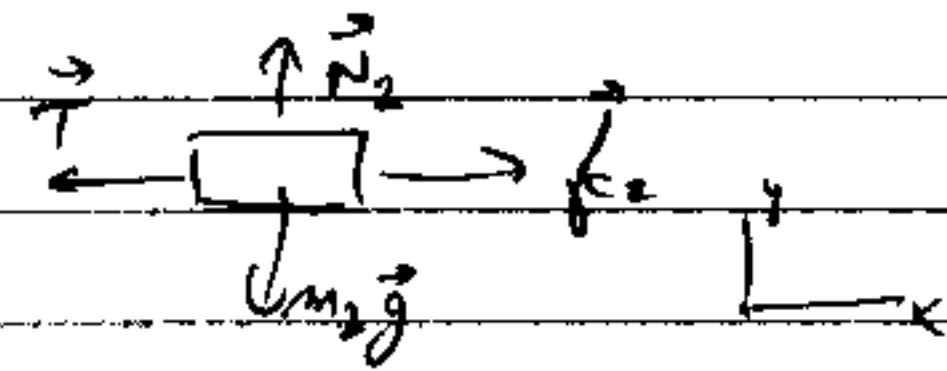


comme $f_{f5} = \mu_c N_5$ on a $-m_5 g \sin 30^\circ + \mu_c m_5 g \cos 30^\circ + T = 0$ (1)

$$\sum \vec{F}_{2 \text{ kg}} = m_2 \vec{g} + \vec{f}_{f2} + \vec{N}_2 + \vec{T} = \vec{0}$$

$$x: f_{f2} - T = 0$$

$$y: N_2 - m_2 g = 0$$



comme $f_{f2} = \mu_c N_2$ $\mu_c m_2 g = T$ (2)

de (2) dans (1)

$$-5g \sin 30^\circ + \mu_c (5)g \cos 30^\circ + \mu_c 2g = 0$$

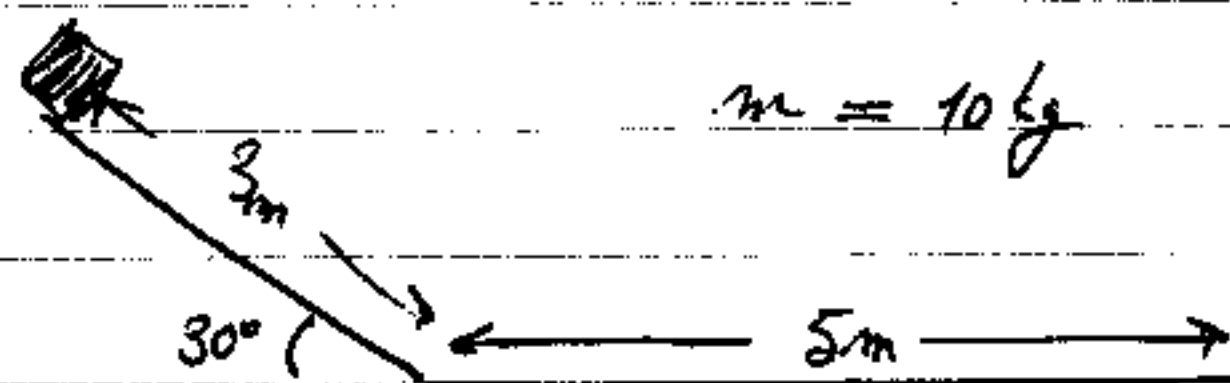
$$5 \sin 30^\circ = \mu_c (2 + 5 \cos 30^\circ); \quad \mu_c = \frac{5 \sin 30^\circ}{2 + 5 \cos 30^\circ} = \boxed{0,395}$$

dans (2):

$$T = (0,395)(2)(9,80)$$

$$= \boxed{7,74 \text{ N}}$$

#4.



(a) $\Delta K + \Delta U = 0$ (pas de frottement le long du plan incliné)

$$\frac{1}{2}mv^2 - 0 + 0 - mgh = 0 \quad \text{où on cherche } v, \text{ et}$$

$$h = 3 \sin 30^\circ = 1.5 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2(9.8)(1.5)} = \boxed{5.42 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

(b) i: à gauche du 5 m ; f: à droite du 5 m

$$\Delta K + \Delta U = W_{nc}$$

$$0 - \frac{1}{2}mv^2 + 0 - 0 = -\mu_c mg d \quad \swarrow 5 \text{ m}$$

$$\mu_c = \frac{v^2}{2gd} = \frac{(5.42)^2}{2(9.8)(5)} = \boxed{0.3}$$

$$(c) |W_{nc}| = +\mu_c mg d = +0.3(10)(9.8)(5) = \boxed{147 \text{ Joules}}$$