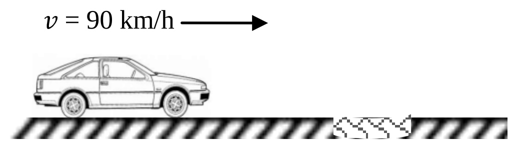
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
PRIMER EXAMEN FINAL COLEGIADO
CINEMÁTICA Y DINÁMICA

SEMESTRE 2013-1 29 DE NOVIEMBRE DE 2012

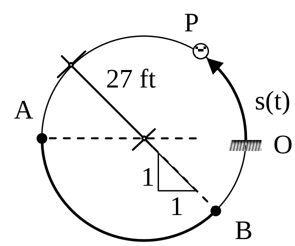
NOMBRE DEL ALUMNO: ______________________________________ GRUPO: _______

INSTRUCCIONES: *Lea cuidadosamente los enunciados de los cuatro reactivos que componen el examen antes de empezar a resolverlos. La duración máxima del examen es de dos horas.*

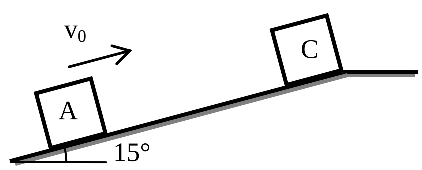
1. Un auto viaja a 90 km/h. El conductor, al ver un bache en la calzada, pisa el freno y reduce la velocidad uniformemente a un tercio de la inicial en cuatro segundos, que son los que tarda en llegar hasta el bache. *a)* ¿Qué magnitud tiene su aceleración?; *b)* ¿a qué distancia del bache se encontraba el auto cuando el conductor aplicó los frenos?



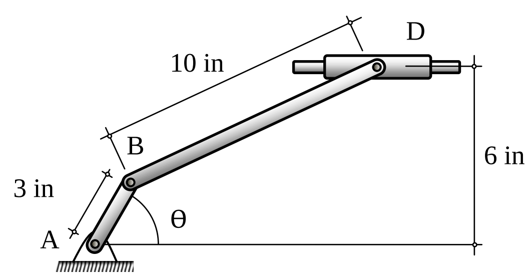
2. La partícula P se mueve sobre una circunferencia según la expresión s$= t^4/4$ donde si t está en segundos s resulta en ft y se mide a partir de O. Encuentre: *a)* el tiempo en que las magnitudes de las componentes normal y tangencial de la aceleración sean iguales; *b)* la velocidad de la partícula en A; *c)* la magnitud y dirección de su aceleración total en B.



3. Un paquete se mueve hacia arriba 10 m sobre un plano inclinado y se detiene en la parte superior. Si el coeficiente de fricción cinética entre el paquete y el plano es de 0.12, determine: *a)* la rapidez inicial del paquete; *b)* su rapidez cuando éste regrese a su posición inicial.



4. El brazo *AB* tiene una velocidad angular constante de 16 rad/s en sentido contrario al de las manecillas del reloj. Determine la aceleración del collarín D para el instante en que ϴ=0°.



Solución

1)

$v_i = 90\ km/h = 25\, m/s$

$v_f = \frac{25}{3} m/s$

$a = \frac{dv}{dt} \quad ; \quad \int_{25}^{v} dv = \int_{0}^{t} a dt$

$v - 25 = a\, t$

$v = at + 25$

Para $t = 4$ y $v = \frac{25}{3}$

$a = \frac{1}{4}\left(\frac{25}{3} - 25\right) = -4.17$

$\boxed{a = 4.17\, {}^{m}/{}_{s^2}}$

$\therefore v = -4.17t + 25$

$v = \frac{ds}{dt} \ ; \int_{0}^{s} ds = \int_{0}^{t} -4.17t + 25\, dt$

$s = -2.08\, s + 25t$

Para $t = 4$

$\boxed{d = 66.7\, m}$

---

2)

$s = \frac{t^4}{4} \quad ; \quad \dot{s} = t^3 \quad ; \quad \ddot{s} = 3t^2$

$3t^2 = \frac{(t^3)^2}{27}$

$\boxed{t = 3\, s}$

$\frac{t^4}{4} = 27\pi = 84.82$

$t = 4.3\, s$

$\dot{s} = (4.3)^3 = 79$

$\boxed{v_A = 79\, {}^{ft}/{}_{s} \ \downarrow}$

$s = \frac{7\pi(27)}{4} = 148.44$

$t = \sqrt[4]{593.76} = 4.94$

$\dot{s} = 120.3$

$\ddot{s} = 48.74$

$\overrightarrow{a_B} = 48.74 e_t + 535.9 e_n$

$\phi = \acute{a}ngtan = \left(\frac{535.9}{48.74}\right) = 84.8°$

$\Theta = \phi + 45° = 129.8$

$\boxed{a_B = 538\, {}^{ft}/{}_{s^2} \nwarrow 50.2°}$

---

3)

$T_A = \frac{1}{2} m {v_A}^2 \quad ; \quad T_C = 0$

$U_W = -W \operatorname{sen} 15(10) = -2.58\, W$

$U_{F_r} = \mu N(10) = -1.159\, W$

$-2.58W - 1.159\, W = -\frac{1}{2}\frac{W}{g} {v_A}^2$

${v_A}^2 = 2(9.81)(-3.739)$

$\boxed{v_A = 8.56\ m/s}$

$T_A = \frac{1}{2}\frac{W}{g}v_A{}^2$; $T_C = 0$

$U_W = W\,\mathrm{sen}\,\theta(10) = 2.58\,W$

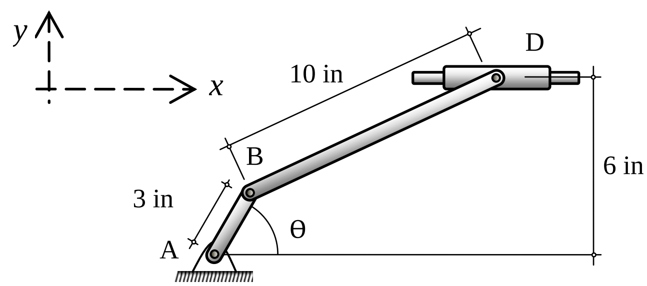
$U_{F_r} = \mu N(10) = -1.159\,W$

$2.58\,W - 1.159\,W = \frac{1}{2}\frac{W}{g}v_A{}^2$

$\boxed{v_A = 5.27\ m/s}$

---

4)



$\theta = 0°$

$\bar{\rho}_{AB} = 3\,\mathbf{i}$; $\bar{\omega}_{AB} = 16\,\mathbf{k}$

$\bar{v}_B = \bar{\omega}_{AB} \times \bar{\rho}_{AB} = 48\,\mathbf{j}$

$\bar{v}_D = \bar{v}_B + \bar{\omega}_{BD} \times \bar{\rho}_{BD}$

$\bar{\rho}_{BD} = 8\,\mathbf{i} + 6\,\mathbf{j}$; $\bar{v}_D = v_D(-\mathbf{i})$

$\bar{v}_D = 48\,\mathbf{j} + [(\bar{\omega}_{BD})\mathbf{k} \times (8\,\mathbf{i} + 6\,\mathbf{j})]$

$\bar{v}_D = -6\omega_{BD}\mathbf{i} + (48 + 8\omega_{BD}\mathbf{j})$

$\therefore\ -v_D = -6\omega_{BD}$ y $0 = 48 + 8\omega_{BD}$

$\omega_{BD} = -6\ \therefore \bar{\omega}_{BD} = -6\,\mathbf{k}$

$v_D = -36\ \therefore \bar{v}_D = 36\,\mathbf{i}$

$\bar{a}_B = \bar{a}_A + \bar{\alpha}_{AB} \times \bar{\rho}_{AB} + [\bar{\omega}_{AB} \times (\bar{\omega}_{AB} \times \bar{\rho}_{AB})] = -768\,\mathbf{i}$

$\bar{a}_D = \bar{a}_B + \bar{\alpha}_{BD} \times \bar{\rho}_{BD} + [\bar{\omega}_{BD} \times (\bar{\omega}_{BD} \times \bar{\rho}_{BD})]$; $\bar{a}_D = a_D(-\mathbf{i})$

$\bar{a}_D = -768\,\mathbf{i} + \left(\bar{\alpha}_{BD}\mathbf{k} \times (8\,\mathbf{i} + 6\,\mathbf{j})\right) + \left(-6\,\mathbf{k} \times \left(-6\,\mathbf{k} \times (8\,\mathbf{i} + 6\,\mathbf{j})\right)\right)$

$\bar{a}_D = (-1056 - 6\,\bar{\alpha}_{BD})\mathbf{i} + (-216 + 8\,\bar{\alpha}_{BD})\mathbf{j}$

$\therefore\ -a_D = -1056 - 6\,\bar{\alpha}_{BD}$ y $0 = -216 + 8\,\bar{\alpha}_{BD}$

$\alpha_{BD} = 27\ \therefore \bar{\alpha}_{BD} = 27\,\mathbf{k}$

$\therefore \bar{a}_D = -1218\,\mathbf{i}$

$\boxed{\alpha_D = 1218\ {}^{in}/_{s^2} \leftarrow}$