Mecánica y Termodinámica — verano 2022
Profesor: Pablo Balenzuela

Práctica N°2: Dinámica

Todos los resultados se obtuvieron usando $g = 10\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$.

1) a) $\frac{\mathrm{d}^2 x(t)}{\mathrm{d}t^2} = \frac{F}{m}$
   b) $\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t} = \frac{F}{m}$
   $v(t) = \frac{F}{m} t + v_0$
   c) $x(t) = \frac{F}{2m} t^2 + v_0 t + x_0$

2) $F = 6 \times 10^6$ N

3) -

4) Llamo B al valor que indica la balanza.
   a) $B = 55$ kgf $= 550$ N
   b) $B = 572$ N
   c) $a = -10\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$

5) $F = 11.55$ N
   $N = 194.23$ N

6) a) -
   b) $T = 1.49$ N
   c) $T = 1.64$ N para $a = 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$
   $T = 1.34$ N para $a = -1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$
   $T = 1.49$ N para $a = 0\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$

7) -

8) Tomo $m_1 = 2$ kg y $m_2 = 1$ kg
   $a_1 = a_2 = -0.45\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$
   Al ser la aceleración negativa, el sistema se mueve hacia la izquierda (por como se tomaron los ejes).
   $|T_1| = |T_2| = 9.11$ N.
   Soga con masa despreciable $\longrightarrow |T_1| = |T_2| \equiv T$.
   Soga inextensible (condición de vínculo entre los cuerpos) $\longrightarrow a_1 = a_2 \equiv a$.

9) $F - \mu_{\mathrm{d}} m g = m \frac{\mathrm{d}^2 x}{\mathrm{d}x^2}$ ó $\frac{F}{m} - \mu_{\mathrm{d}} g = \frac{\mathrm{d}^2 x}{\mathrm{d}x^2}$
   $$v(t) = \underbrace{\left(\frac{F}{m} - \mu_{\mathrm{d}} g\right)}_{a} t + v_0 \text{ donde } v_0 = v(t=0).$$
   $$x(t) = \underbrace{\left(\frac{F}{m} - \mu_{\mathrm{d}} g\right)}_{a} \frac{t^2}{2} + v_0 t + x_0 \text{ donde } x_0 = x(t=0).$$

10) a) No.

    b) $a = -0.53\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$ donde, según los ejes elegidos, el signo de a implica que el cuerpo de 5 kg sube.

11) a) $F_{\mathrm{max}} = 16$ N

    b) $a = 2\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$

    c) $a_1 = 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$ y $a_2 = 5.8\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$

    d) $F_{\mathrm{max}} = 9.6$ N
    $F_{\mathrm{roz}} = 3$ N

12) $F_{\mathrm{min}} = 50$ N

13) a) $\mu_{\mathrm{d}} = \frac{5}{9} = 0.\widehat{5}$

    b) $a \approx -2.17\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$. Frena porque la aceleración está en sentido contrario al movimiento.

14) Tomamos el eje x paralelo al plano inclinado, y apuntando hacia la base del mismo:
$\mathbf{F} = -58.9\ \mathrm{N}\hat{x}$
$\mathbf{F}_{\mathrm{roz}} = 149.2\ \mathrm{N}\hat{x}$

15) $F = 0.094\ \mathrm{dyn} = 9.4 \times 10^{-7}$ N

16)
- $v(t = 1\ \mathrm{ns}) = 5.99\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$
  $\Delta x(t = 1\ \mathrm{ns}) = 2.99 \times 10^{-9}$ m
- $v_{\mathrm{lim}} = 1.76 \times 10^{-5}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$
  Distancia recorrida en 1 ns a la velocidad límite:
  $\Delta x(t = 1\ \mathrm{ns}) = 1.77 \times 10^{-14}$ m

17) La solución de $-\gamma v = m\frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t}$ es $v(t) = v_0 e^{-\frac{\gamma}{m}t}$, e integrando se obtiene $x(t) = \frac{v_0 m}{\gamma}\left(1 - e^{-\frac{\gamma}{m}t}\right)$.
$x(t \longrightarrow \infty) = \frac{2}{9}\frac{v_0 \rho R^2}{\eta} = 5.\widehat{5} \times 10^{-12}$ m