

$$y^2x - \frac{1}{2x^2} + yy'x^2 = 0$$

$$yx^2dy + \left(y^2x - \frac{1}{2x^2}\right)dx = 0$$

$$2xy = 2xy$$

$$\frac{1}{2}y^2x^2 + c(x)$$

$$y^2x + c'(x) = y^2x - \frac{1}{2x^2}$$

$$c(x) = \frac{1}{2x}$$

$$\frac{1}{2}y^2x^2 + \frac{1}{2x} = C$$

$$y^2x^2 + \frac{1}{x} = 2$$

$$y^2 = \frac{2 - \frac{1}{x}}{x^2}$$

$$y = \sqrt{\frac{2 - \frac{1}{x}}{x^2}}$$

$$xy' = x \sin(x) - y$$

$$y' + \frac{1}{x}y = \sin(x)$$

$$a(x) = \frac{1}{x}$$

$$b(x) = \sin(x)$$

$$A(x) = \ln|x|$$

$$e^{-\ln|x|} \left(C + \int e^{\ln|x|} \sin(x) \, dx \right)$$

$$\frac{1}{x} \left(C + \int x \sin(x) \, dx \right) = \frac{1}{x} \left(C - x \cos(x) + \int \cos(x) \, dx \right) = \frac{C}{x} - \cos(x) + \frac{\sin(x)}{x}$$

$$y(1) = \pi$$

$$C - \cos(1) + \sin(1) = \pi$$

$$C = \pi + \cos(1) - \sin(1)$$

3. כדור בעל מסה של $m = 1\text{kg}$ נזרק כלפי מטה במהירות התחלתית בגודל $v_0 = e^2 + g$ מטר לשנייה, כאשר g הוא קבוע תאוצת כדור הארץ. לצורך הפשטות, הניחו כי $g = 10$.

עוד נניח כי הכוחות היחידים הפועלים על הכדור הם כוח המשיכה mg וכוח התנגדות האוויר ששווה בגודלו לגודל מהירות הכדור בכל רגע.

א. מה תהיה מהירות הכדור לאחר שנייה אחת? האם היא גדולה או קטנה מהמהירות המקורית?

ב. נתון בנוסף כי הכדור הגיע לרצפה לאחר 2 שניות. מאיזה גובה נזרק הכדור?

$$mg - v = ma$$

$$g - v = v'$$

$$v' + v = g$$

$$v(t) = e^{-t} \left(C + \int g e^t \right) = C e^{-t} + g$$

$$v(0) = C + g = e^2 + g$$

$$v(t) = e^{2-t} + g$$

$$v(1) = e + g = 12.71 < v_0$$

$$y(t) = -e^{2-t} + gt + c$$

$$y(0) = -e^2 + c = 0$$

$$y(t) = -e^{2-t} + gt + e^2$$

$$y(2) = -1 + 2g + e^2 = 19 + e^2 = 26.38$$