



January 2, 2018

1 Esercizi laplace

Domanda 1 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -78 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 7921 y(t) - 48 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 9328 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [e^{-1.0t} + 50.0 \cos(t + 1.855)]$.
- ☐ $1(t) [170.0 \cos(36.0t - 0.437) e^{77.0t}]$.
- ☐ $1(t) [104.0 \cos(9.0t + 1.176) + 7.0 e^{-2.0t}]$.
- ☐ $1(t) [2 e^{-3t} + 10 e^{-5t} + 8 e^{8t} + 8 e^{-10t}]$.
- ☐ $1(t) [148.0 \cos(80.0t - 1.901) e^{-39.0t}]$.

Domanda 2 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 81 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 243 y(t) + 16 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 390 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 1134 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

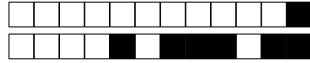
- ☐ $1(t) [-8 e^{3t} - 6 e^{5t} - 6 e^{-6t} - 4 e^{7t}]$.
- ☐ $1(t) [50.0 \cos(9.0t + 1.287) + 2.0 e^{-3.0t}]$.
- ☐ $1(t) [144.0 \cos(9.0t + 1.571) - 6.0 e^{-2.0t}]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{2t} + e^{-6t} - 3 e^{8t} - 8 e^{-9t}]$.
- ☐ $1(t) [250.0 \cos(18.0t - 2.214) e^{-80.0t}]$.

Domanda 3 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 7 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 33 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 175 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 200 y(t) + 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 12 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 24 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 200 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [e^{-5t} - e^{-t} - 4 e^{5t} + 8 e^{8t}]$.
- ☐ $1(t) [122.0 \cos(12.0t - 1.389) e^{-35.0t}]$.
- ☐ $1(t) [4 e^{4t} - 4 e^{2t} - 3 e^{-t} - 9 e^{10t}]$.
- ☐ $1(t) [10.0 \cos(64.0t + 2.214) e^{48.0t}]$.
- ☐ $1(t) [196.0 \cos(49.0t - 1.571) - 9.0 e^{-10.0t}]$.



Domanda 4 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -40000 y(t) + 48 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 4000 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [36.0 \cos(9.0 t + 1.571) - 1.0 e^{9.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [52.0 \cos(200.0 t + 0.395)]$.
- ☐ $1(t) [10 e^{6 t} - 7 e^{-2 t} - 10 e^{-9 t} - 8 e^{-10 t}]$.
- ☐ $1(t) [136.0 \cos(25.0 t - 0.49) + 5.0 e^{-1.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [4.0 \cos(16.0 t + 1.571) e^{-63.0 t}]$.

Domanda 5 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 1296 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 3888 y(t) + 20 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 1080 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 8640 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [e^{-10 t} - 10 e^{8 t} - 8 e^{-5 t} - 5 e^{10 t}]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(36.0 t - 0.927) - 4.0 e^{3.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(36.0 t - 0.644) e^{27.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [9 e^{2 t} + 3 e^{-3 t} + e^{-9 t} + 8 e^{-10 t}]$.
- ☐ $1(t) [148.0 \cos(36.0 t - 1.901) - 9.0]$.

Domanda 6 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 16 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 83 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 164 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 96 y(t) + 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 37 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 197 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 416 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [8 e^{-4 t} + 7 e^{-5 t} + e^{7 t} + 8]$.
- ☐ $1(t) [200.0 \cos(16.0 t - 1.855) - 9.0 e^{-4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [36.0 \cos(8.0 t + 1.571)]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{8 t} - 3 e^{4 t} - 5 e^{3 t} + 6 e^t]$.
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(64.0 t - 1.966) e^{48.0 t}]$.



Domanda 7 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -48 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 5476 y(t) - 14 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 3696 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [58.0 \cos(64.0 t + 2.381) - 6.0 e^{-7.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [50.0 \cos(70.0 t + 1.855) e^{-24.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [116.0 \cos(16.0 t + 2.332) e^{-12.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(36.0 t - 2.498) - 4.0 e^{-9.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [4 e^{-t} - 5 e^{4 t} - 4 e^{-6 t} - 5 e^{-7 t}]$.

Domanda 8 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 16 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 32 y(t) + 79 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 484 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 1264 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [40.0 \cos(36.0 t + 2.214) - 2.0 e^{-1.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [-3 e^{2 t} - 9 e^{-4 t} - 6 e^{-6 t} - 5 e^{10 t}]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{-2 t} + 4 e^{5 t} - 2 e^{8 t} - 9 e^{-10 t}]$.
- ☐ $1(t) [36.0 \cos(48.0 t + 1.571) e^{-55.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [178.0 \cos(4.0 t - 1.117) + e^{2.0 t}]$.

Domanda 9 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -4 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 21 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 36 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 108 y(t) + 8 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 19 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 141 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 18 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [4.0 \cos(144.0 t - 1.571) e^{-17.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [7 e^{-3 t} - e^{4 t} + 4 e^{-7 t} + 6 e^{7 t}]$.
- ☐ $1(t) [130.0 \cos(56.0 t + 2.893) e^{-33.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [4 e^{2 t} + 4 e^{-3 t} - e^{3 t} + e^{-6 t}]$.
- ☐ $1(t) [34.0 \cos(25.0 t - 0.49) + 5.0 e^{-3.0 t}]$.



Domanda 10 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 96 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 6400 y(t) + 48 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 3584 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [10.0 e^{-11.0 t} \cos(60.0 t - 0.927)].$
- ☐ $1(t) [116.0 \cos(16.0 t + 0.81) + 10.0 e^{-10.0 t}].$
- ☐ $1(t) [52.0 \cos(64.0 t + 0.395) e^{48.0 t}].$
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(36.0 t + 1.966) + 5.0 e^{2.0 t}].$
- ☐ $1(t) [10 e^{-3 t} - 5 e^{-4 t} - 2 e^{5 t} + 8 e^{-6 t}].$

Domanda 11 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -4 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 256 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1024 y(t) + 16 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 32 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2048 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [3 e^{-6 t} + 5 e^{7 t} + 7 e^{-8 t} + 7 e^{9 t}].$
- ☐ $1(t) [8.0 \cos(16.0 t) + 8.0 e^{-4.0 t}].$
- ☐ $1(t) [100.0 \cos(49.0 t + 0.284) + 5.0 e^{-7.0 t}].$
- ☐ $1(t) [298.0 \cos(54.0 t + 1.221) e^{72.0 t}].$
- ☐ $1(t) [7 e^{7 t} + 9 e^{-9 t} + 3 e^{9 t} + 2 e^t].$

Domanda 12 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = +61 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 168 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 108 y(t) - 23 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 26 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 527 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 930 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [16.0 \cos(36.0 t - 1.571) e^{-77.0 t}].$
- ☐ $1(t) [58.0 \cos(10.0 t - 0.761) e^{-24.0 t}].$
- ☐ $1(t) [e^{-2 t} - 2 e^{-6 t} - e^{-8 t} + 5 e^{-10 t}].$
- ☐ $1(t) [50.0 \cos(25.0 t - 1.855) + 2.0 e^{-7.0 t}].$
- ☐ $1(t) [-e^{2 t} - 6 e^{6 t} - 8 e^{-9 t} - 8 e^t].$



Domanda 13 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -30 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 289 y(t) - 144 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 3024 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [180.0 \cos(8.0 t + 2.498) e^{-15.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(25.0 t - 0.927) + 8.0 e^{5.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [250.0 \cos(4.0 t - 0.927) e^{3.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [18.0 \cos(16.0 t + 3.142) - 2.0 e^{3.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [2 e^{10 t} - 8 e^{8 t} + e^t - 6]$.

Domanda 14 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 2401 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 4802 y(t) + 34 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 8284 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 35672 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

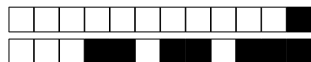
- ☐ $1(t) [170.0 \cos(49.0 t + 1.417) + 8.0 e^{2.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [104.0 \cos(16.0 t - 1.966) + 9.0 e^{3.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{-6 t} - 8 e^{5 t} - 6 e^{8 t} - 5 e^{-9 t}]$.
- ☐ $1(t) [52.0 \cos(20.0 t - 2.747) e^{21.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [2 e^{9 t} - 3 e^{6 t} - 8 e^{-5 t} - 10 e^{10 t}]$.

Domanda 15 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 3 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 108 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 140 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 2400 y(t) - 18 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 158 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 1040 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 4960 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [4 e^{-2 t} - 6 e^{4 t} + 7 e^{6 t} - 3 e^{7 t}]$.
- ☐ $1(t) [130.0 \cos(10.0 t - 2.893) e^{24.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [52.0 \cos(25.0 t - 0.395) - 4.0 e^{8.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [146.0 \cos(16.0 t - 0.718) e^{-12.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [3 e^{10 t} - 5 e^{6 t} - 8 e^{-8 t} - 8 e^{-5 t}]$.



Domanda 16 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 120 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 4624 y(t) + 160 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 10752 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [4.0 \cos(49.0 t - 1.571) - 3.0 e^{-4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [3.0 e^{2.0 t} + 72.0 \cos(49.0 t)]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(16.0 t - 2.214) e^{12.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [3 e^{2 t} + 9 e^{7 t} - 6 e^{-8 t} - 6]$.
- ☐ $1(t) [164.0 \cos(32.0 t + 0.221) e^{60.0 t}]$.

Domanda 17 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 1296 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 11664 y(t) - 55 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 450 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 6480 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [4 e^{10 t} - 6 e^{-9 t} - 4 e^{2 t} + 9 e^t]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{3 t} + 4 e^{-4 t} + 7 e^{-5 t} - 3 e^{-6 t}]$.
- ☐ $1(t) [136.0 \cos(80.0 t + 2.652) e^{-39.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [36.0 \cos(36.0 t + 1.571) + 5.0 e^{4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [50.0 \cos(36.0 t + 3.142) - 5.0 e^{-9.0 t}]$.

Domanda 18 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 6 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 79 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 684 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1260 y(t) + 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 76 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 500 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 1080 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [9 e^{-9 t} - 10 e^{-8 t} - e^{-7 t} - 5 e^{-10 t}]$.
- ☐ $1(t) [64.0 \cos(16.0 t + 1.571) - 8.0 e^t]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(54.0 t - 2.214) e^{72.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [e^{-3 t} + e^{-6 t} - e^{-7 t} - 5 e^{10 t}]$.
- ☐ $1(t) [10.0 \cos(4.0 t - 2.214) e^{-3.0 t}]$.



Domanda 19 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -192 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 10816 y(t) + 4000 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [7.0 e^{8.0 t} + 18.0 \cos(25.0 t)]$.
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(t - 2.498) + e^{6.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [2 e^{-t} - e^{-2 t} + 8 e^{-4 t} - 5 e^{6 t}]$.
- ☐ $1(t) [170.0 e^{-45.0 t} \cos(108.0 t - 1.724)]$.
- ☐ $1(t) [100.0 \cos(40.0 t - 1.571) e^{-96.0 t}]$.

Domanda 20 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 4 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 81 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 324 y(t) + 52 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 864 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2430 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [164.0 \cos(12.0 t - 2.92) e^{5.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [2 e^{-t} - 3 e^{4 t} - 8 e^t + 6]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{4 t} + e^{8 t} + 7 e^{9 t} + 4 e^{-10 t}]$.
- ☐ $1(t) [74.0 \cos(t + 0.33) + 8.0 e^{7.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [90.0 \cos(9.0 t + 0.927) - 2.0 e^{4.0 t}]$.

Domanda 21 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 2 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 85 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 206 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 720 y(t) - 9 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 45 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 386 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 3400 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [104.0 e^{-32.0 t} \cos(24.0 t + 1.966)]$.
- ☐ $1(t) [8 e^{2 t} - 5 e^{-5 t} + 4 e^{-8 t} + 2 e^{9 t}]$.
- ☐ $1(t) [136.0 \cos(40.0 t - 0.49) e^{9.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [5 e^{-t} - 5 e^{-3 t} + 10 e^{-6 t} + 2 e^{6 t}]$.
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(9.0 t - 1.176) + 2.0 e^{-3.0 t}]$.



Domanda 22 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 16 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 100 y(t) - 54 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 864 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [100.0 \cos(t - 0.284) - 5.0].$
- ☐ $1(t) [58.0 \cos(64.0 t + 2.381) + 8.0 e^{7.0 t}].$
- ☐ $1(t) [8 e^{-5 t} - 8 e^{5 t} + 7 e^{9 t} + 4 e^t].$
- ☐ $1(t) [74.0 \cos(4.0 t + 0.33) e^{3.0 t}].$
- ☐ $1(t) [90.0 \cos(6.0 t - 2.214) e^{8.0 t}].$

Domanda 23 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 4096 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 36864 y(t) + 46 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 9392 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 72448 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [64.0 \cos(96.0 t - 1.571) e^{-28.0 t}].$
- ☐ $1(t) [148.0 \cos(64.0 t - 1.24) - 2.0 e^{-9.0 t}].$
- ☐ $1(t) [6 e^{-4 t} - 7 e^{-5 t} + 6 e^{8 t} - e^{-10 t}].$
- ☐ $1(t) [4 e^{-2 t} - 5 e^{2 t} - 6 e^{4 t} + 5 e^{-7 t}].$
- ☐ $1(t) [122.0 \cos(25.0 t - 1.752) + 9.0 e^{-9.0 t}].$

Domanda 24 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 5 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 84 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 580 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 800 y(t) + 5 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 24 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 54 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 380 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [98.0 \cos(36.0 t) - 4.0 e^{-4.0 t}].$
- ☐ $1(t) [9 - 5 e^{-6 t} - 2 e^{9 t} - 6 e^{-4 t}].$
- ☐ $1(t) [e^{-5 t} - e^{-2 t} - 3 e^{-8 t} - 2 e^{10 t}].$
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(28.0 t + 2.498) e^{45.0 t}].$
- ☐ $1(t) [100.0 \cos(80.0 t - 0.284) e^{39.0 t}].$



Domanda 25 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -324 y(t) + 198 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 720 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [6 e^{7t} - 8 e^{2t} + 6 e^{-8t} - 7 e^{-10t}]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(16.0t + 2.214) - 4.0]$.
- ☐ $1(t) [202.0 \cos(18.0t + 0.199)]$.
- ☐ $1(t) [64.0 \cos(9.0t + 1.571) + 4.0 e^{5.0t}]$.
- ☐ $1(t) [170.0 e^{32.0t} \cos(24.0t + 0.437)]$.

Domanda 26 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 625 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 5625 y(t) - 57 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 2286 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 18075 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [100.0 \cos(54.0t + 0.284) e^{-72.0t}]$.
- ☐ $1(t) [64.0 \cos(9.0t + 1.571) - 2.0 e^{-8.0t}]$.
- ☐ $1(t) [7 e^{-3t} - 3 e^{-7t} + 2 e^{8t} + 9 e^t]$.
- ☐ $1(t) [e^{2t} + 8 e^{-7t} - 6 e^{-9t} - 7 e^t]$.
- ☐ $1(t) [90.0 \cos(25.0t + 2.214) - 3.0 e^{-9.0t}]$.

Domanda 27 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -8 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 83 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 630 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 15 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 43 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 854 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 1260 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [9 e^{-5t} - 7 e^{-2t} + 8 e^{-6t} + 9 e^{-9t}]$.
- ☐ $1(t) [180.0 \cos(36.0t + 0.644) e^{27.0t}]$.
- ☐ $1(t) [5 e^{7t} + 2 e^{-9t} + 6 e^{10t} + 2]$.
- ☐ $1(t) [68.0 \cos(25.0t + 2.061) - 2.0 e^{9.0t}]$.
- ☐ $1(t) [200.0 \cos(2.0t + 1.855)]$.



Domanda 28 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 48 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 676 y(t) - 144 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2376 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [5 e^{3t} - 10 e^{8t} - 5 e^{-9t} + 3].$
- ☐ $1(t) [52.0 \cos(70.0t - 2.747) e^{-24.0t}].$
- ☐ $1(t) [180.0 \cos(10.0t + 2.498) e^{24.0t}].$
- ☐ $1(t) [18.0 \cos(36.0t) + 8.0 e^{6.0t}].$
- ☐ $1(t) [52.0 \cos(16.0t - 0.395) - 7.0 e^{-4.0t}].$

Domanda 29 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 81 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 162 y(t) + 105 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 1084 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 1323 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [e^{-3t} + 6 e^{-8t} - e^{9t} - 2].$
- ☐ $1(t) [104.0 \cos(100.0t - 1.176) e^{-75.0t}].$
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(4.0t - 1.966) + 4.0 e^{3.0t}].$
- ☐ $1(t) [8 e^{-7t} - 6 e^{-3t} + 2 e^{8t} + 4 e^{9t}].$
- ☐ $1(t) [146.0 \cos(9.0t + 0.718) - 5.0 e^{2.0t}].$

Domanda 30 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 114 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 184 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 2240 y(t) - 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 175 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 208 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 7056 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [8 e^{-t} + 6 e^{-3t} + 8 e^{-6t} - 7 e^{-7t}].$
- ☐ $1(t) [328.0 \cos(36.0t + 1.792) e^{77.0t}].$
- ☐ $1(t) [7 e^{-7t} - 4 e^{4t} + 2 e^{-8t} - 9 e^{10t}].$
- ☐ $1(t) [164.0 \cos(72.0t + 0.221) e^{65.0t}].$
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(4.0t + 1.966) - 7.0 e^{3.0t}].$



Domanda 31 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -90 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 2809 y(t) + 34 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 9594 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [34.0 \cos(72.0 t - 2.652) e^{-65.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [106.0 \cos(25.0 t - 2.585) + 2.0 e^{-1.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [3 e^{3 t} - 4 e^{-t} + 9 e^{-5 t} - 5 e^{6 t}]$.
- ☐ $1(t) [290.0 \cos(28.0 t - 1.453) e^{-45.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [116.0 \cos(49.0 t - 0.81) + 9.0 e^{-3.0 t}]$.

Domanda 32 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 5 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 16 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 80 y(t) + 18 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 32 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 208 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [20.0 \cos(4.0 t - 0.644) + 2.0 e^{5.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [146.0 \cos(48.0 t - 2.424) e^{-55.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [e^{6 t} - 7 e^{-t} - 2 e^{-7 t} - 5 e^{-8 t}]$.
- ☐ $1(t) [2 e^{-t} + 9 e^{-3 t} - 4 e^{7 t} - 3 e^{-8 t}]$.
- ☐ $1(t) [64.0 \cos(16.0 t + 1.571) + 5.0 e^{6.0 t}]$.

Domanda 33 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -6 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 67 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 516 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 864 y(t) + 12 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 27 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 295 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 324 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [4 e^{7 t} - 10 e^{-9 t} - 6 e^{-10 t} - 4 e^t]$.
- ☐ $1(t) [194.0 \cos(96.0 t + 0.836) e^{28.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(36.0 t - 1.176) - 2.0 e^{7.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [8 e^{3 t} - 10 e^{4 t} - 7 e^{8 t} - 3 e^{-9 t}]$.
- ☐ $1(t) [58.0 \cos(12.0 t - 2.381) e^{5.0 t}]$.



Domanda 34 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 30 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 12769 y(t) - 64 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 29184 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [130.0 \cos(20.0 t - 2.893) e^{21.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [260.0 e^{15.0 t} \cos(112.0 t - 1.82)]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(49.0 t - 2.214) - 6.0 e^{6.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [200.0 \cos(49.0 t - 1.855) + 4.0 e^{4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [3 e^{-9 t} - 6 e^{6 t} - e^{7 t} - e^{-4 t}]$.

Domanda 35 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -1296 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 62 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 1728 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2592 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [10 e^{-2 t} - 5 e^{-6 t} - 3 e^{7 t} - 5 e^{-9 t}]$.
- ☐ $1(t) [20.0 \cos(4.0 t - 0.644) + 10.0 e^{-4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [e^{-8 t} - 7 e^{7 t} - e^t + 4]$.
- ☐ $1(t) [26.0 \cos(80.0 t + 1.966) e^{84.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(36.0 t + 2.498) + 2.0]$.

Domanda 36 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 15 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 44 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 60 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 18 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 234 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 484 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 120 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [e^{10 t} - 9 e^{6 t} - 8 e^{-t} - 2]$.
- ☐ $1(t) [34.0 \cos(36.0 t + 2.652) e^{-27.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(9.0 t - 2.498) + 9.0 e^{-4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [80.0 \cos(24.0 t - 2.498) e^{32.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [6 e^{8 t} - 6 e^{5 t} - 2 e^{-6 t} - 5 e^{-5 t}]$.



Domanda 37 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -70 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1369 y(t) - 18 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 330 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [170.0 \cos(2.0 t + 0.437)]$.
- ☐ $1(t) [7 e^{-t} + 3 e^{-2 t} + 4 e^{6 t} - 4 e^{-9 t}]$.
- ☐ $1(t) [82.0 e^{-35.0 t} \cos(12.0 t - 1.792)]$.
- ☐ $1(t) [196.0 \cos(49.0 t + 1.571) - 3.0 e^{-3.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [100.0 \cos(64.0 t + 2.858) - 1.0 e^{-6.0 t}]$.

Domanda 38 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 4096 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 36864 y(t) + 6 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 2946 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 60416 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

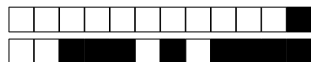
- ☐ $1(t) [4 e^{4 t} - 3 e^{2 t} - 3 e^{8 t} - 4 e^{-9 t}]$.
- ☐ $1(t) [116.0 \cos(36.0 t - 2.332) + 6.0 e^{4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [e^{5 t} - 6 e^{8 t} - 9 e^{10 t} + 8 e^t]$.
- ☐ $1(t) [104.0 \cos(32.0 t + 1.966) e^{-60.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [50.0 \cos(64.0 t + 1.287) - 8.0 e^{-9.0 t}]$.

Domanda 39 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -13 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 31 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 117 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 360 y(t) - 23 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 248 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 605 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 84 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [5 e^{-5 t} - 7 e^{4 t} - e^{-t} + e^{5 t}]$.
- ☐ $1(t) [200.0 \cos(4.0 t + 1.855) + 3.0 e^{-8.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [64.0 \cos(8.0 t + 1.571) e^{-15.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [328.0 \cos(36.0 t + 1.792) e^{-27.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [-2 e^{-3 t} - 9 e^{3 t} - 8 e^{-5 t} - 4 e^{-8 t}]$.



Domanda 40 Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 32 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1156 y(t) - 24 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 576 u(t).$$

Si dica quale delle seguenti alternative corrisponde alla risposta ad impulso unitario del sistema..

- ☐ $1(t) [26.0 e^{45.0 t} \cos(28.0 t + 1.966)]$.
- ☐ $1(t) [32.0 \cos(4.0 t + 3.142) - 9.0 e^{-7.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [40.0 \cos(30.0 t + 2.214) e^{16.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [148.0 \cos(16.0 t + 1.901) + 6.0 e^{4.0 t}]$.
- ☐ $1(t) [-e^{4 t} - 4 e^{-7 t} - 3 e^{9 t} - 7]$.

2 Soluzioni Esercizi laplace

Domanda 1

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -78 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 7921 y(t) - 48 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 9328 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{16(3s - 583)}{s^2 + 78s + 7921} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-24 - 70i}{s + 39 - 80i} + \frac{-24 + 70i}{s + 39 + 80i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(-39+80i)} (-24 - 70i) + e^{t(-39-80i)} (-24 + 70i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 148.0 \cos(80.0 t - 1.901) e^{-39.0 t}$$

Domanda 2

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 81 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 243 y(t) + 16 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 390 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 1134 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{2(-8s^2 + 195s + 567)}{s^3 + 3s^2 + 81s + 243} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{2}{s+3} + \frac{7+24i}{s-9i} + \frac{7-24i}{s+9i}$$



Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 2 e^{-3t} + e^{t9i} (7 + 24i) + e^{-t9i} (7 - 24i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 50.0 \cos(9.0t + 1.287) + 2.0 e^{-3.0t}$$

Domanda 3

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 7 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 33 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 175 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 200 y(t) + 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 12 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 24 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 200 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{4 (s^3 + 3 s^2 + 6 s - 50)}{s^4 - 7 s^3 - 33 s^2 + 175 s + 200} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{1}{s+1} - \frac{4}{s-5} + \frac{1}{s+5} + \frac{8}{s-8}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -e^{-t} - 4e^{5t} + e^{-5t} + 8e^{8t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = e^{-5t} - e^{-t} - 4e^{5t} + 8e^{8t}$$

Domanda 4

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -40000 y(t) + 48 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 4000 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{16 (3s - 250)}{s^2 + 40000} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{24 + 10i}{s - 200i} + \frac{24 - 10i}{s + 200i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t200i} (24 + 10i) + e^{-t200i} (24 - 10i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 52.0 \cos(200.0t + 0.395)$$



Domanda 5

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 3 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 1296 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 3888 y(t) + 20 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 1080 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 8640 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{20 (s^2 + 54 s - 432)}{s^3 - 3 s^2 + 1296 s - 3888} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{4}{s-3} + \frac{12-16i}{s-36i} + \frac{12+16i}{s+36i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -4 e^{3t} + e^{t 36i} (12 - 16i) + e^{-t 36i} (12 + 16i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 40.0 \cos(36.0 t - 0.927) - 4.0 e^{3.0 t}$$

Domanda 6

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 16 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 83 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 164 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 96 y(t) + 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 37 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 197 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 416 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{4 s^3 - 37 s^2 + 197 s - 416}{s^4 - 16 s^3 + 83 s^2 - 164 s + 96} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{6}{s-1} - \frac{5}{s-3} - \frac{3}{s-4} + \frac{6}{s-8}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 6 e^t - 5 e^{3t} - 3 e^{4t} + 6 e^{8t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 6 e^{8t} - 3 e^{4t} - 5 e^{3t} + 6 e^t$$

Domanda 7

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -48 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 5476 y(t) - 14 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 3696 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{14 (s + 264)}{s^2 + 48 s + 5476} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-7 + 24i}{s + 24 - 70i} + \frac{-7 - 24i}{s + 24 + 70i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(-24+70i)} (-7 + 24i) + e^{t(-24-70i)} (-7 - 24i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 50.0 \cos(70.0 t + 1.855) e^{-24.0 t}$$

Domanda 8

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 16 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 32 y(t) + 79 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 484 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 1264 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{79 s^2 + 484 s - 1264}{s^3 - 2 s^2 + 16 s - 32} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{1}{s - 2} + \frac{39 - 80i}{s - 4i} + \frac{39 + 80i}{s + 4i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{2t} + e^{t4i} (39 - 80i) + e^{-t4i} (39 + 80i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 178.0 \cos(4.0 t - 1.117) + e^{2.0 t}$$

Domanda 9

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -4 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 21 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 36 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 108 y(t) + 8 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 19 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 141 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 18 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{-8 s^3 - 19 s^2 + 141 s + 18}{s^4 + 4 s^3 - 21 s^2 - 36 s + 108} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

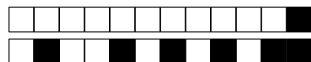
$$Y(s) = \frac{4}{s - 2} - \frac{1}{s - 3} + \frac{4}{s + 3} + \frac{1}{s + 6}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 4 e^{2t} - e^{3t} + 4 e^{-3t} + e^{-6t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 4 e^{2t} + 4 e^{-3t} - e^{3t} + e^{-6t}$$



Domanda 10

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 96 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 6400 y(t) + 48 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 3584 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{16 (3 s - 224)}{s^2 - 96 s + 6400} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{24 + 10i}{s - 48 - 64i} + \frac{24 - 10i}{s - 48 + 64i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(48+64i)} (24 + 10i) + e^{t(48-64i)} (24 - 10i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 52.0 \cos(64.0 t + 0.395) e^{48.0 t}$$

Domanda 11

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -4 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 256 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1024 y(t) + 16 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 32 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2048 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{16 (s^2 + 2 s + 128)}{s^3 + 4 s^2 + 256 s + 1024} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{8}{s + 4} + \frac{4}{s - 16i} + \frac{4}{s + 16i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 8 e^{-4t} + 4 e^{t16i} + 4 e^{-t16i}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 8.0 \cos(16.0 t) + 8.0 e^{-4.0 t}$$

Domanda 12

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = +61 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 168 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 108 y(t) - 23 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 26 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 527 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 930 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{-23 s^3 + 26 s^2 + 527 s - 930}{s^4 - 61 s^2 + 168 s - 108} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{8}{s-1} - \frac{1}{s-2} - \frac{6}{s-6} - \frac{8}{s+9}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -8e^t - e^{2t} - 6e^{6t} - 8e^{-9t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = -e^{2t} - 6e^{6t} - 8e^{-9t} - 8e^t$$

Domanda 13

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -30 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 289 y(t) - 144 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 3024 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{144 (s+21)}{s^2 + 30s + 289} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-72 + 54i}{s + 15 - 8i} + \frac{-72 - 54i}{s + 15 + 8i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(-15+8i)} (-72 + 54i) + e^{t(-15-8i)} (-72 - 54i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 180.0 \cos(8.0t + 2.498) e^{-15.0t}$$

Domanda 14

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 2401 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 4802 y(t) + 34 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 8284 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 35672 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{2 (17s^2 - 4142s + 17836)}{s^3 - 2s^2 + 2401s - 4802} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{8}{s-2} + \frac{13+84i}{s-49i} + \frac{13-84i}{s+49i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 8e^{2t} + e^{t49i} (13+84i) + e^{-t49i} (13-84i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 170.0 \cos(49.0t + 1.417) + 8.0e^{2.0t}$$



Domanda 15

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 3 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 108 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 140 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 2400 y(t) - 18 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 158 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 1040 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 4960 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{2(-9s^3 + 79s^2 + 520s - 2480)}{s^4 - 3s^3 - 108s^2 + 140s + 2400} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{8}{s+5} - \frac{5}{s-6} - \frac{8}{s+8} + \frac{3}{s-10}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -8e^{-5t} - 5e^{6t} - 8e^{-8t} + 3e^{10t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 3e^{10t} - 5e^{6t} - 8e^{-8t} - 8e^{-5t}$$

Domanda 16

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 120 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 4624 y(t) + 160 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 10752 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{32(5s - 336)}{s^2 - 120s + 4624} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{80 + 18i}{s - 60 - 32i} + \frac{80 - 18i}{s - 60 + 32i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(60+32i)} (80 + 18i) + e^{t(60-32i)} (80 - 18i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 164.0 \cos(32.0t + 0.221) e^{60.0t}$$

Domanda 17

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 1296 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 11664 y(t) - 55 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 450 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 6480 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{5(11s^2 + 90s + 1296)}{s^3 + 9s^2 + 1296s + 11664} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{5}{s+9} - \frac{25}{s-36i} - \frac{25}{s+36i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -5e^{-9t} - 25e^{t36i} - 25e^{-t36i}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 50.0 \cos(36.0t + 3.142) - 5.0e^{-9.0t}$$

Domanda 18

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 6 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 79 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 684 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1260 y(t) + 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 76 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 500 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 1080 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{4(s^3 + 19s^2 + 125s + 270)}{-s^4 - 6s^3 + 79s^2 + 684s + 1260} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{1}{s+3} + \frac{1}{s+6} - \frac{1}{s+7} - \frac{5}{s-10}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{-3t} + e^{-6t} - e^{-7t} - 5e^{10t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = e^{-3t} + e^{-6t} - e^{-7t} - 5e^{10t}$$

Domanda 19

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -192 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 10816 y(t) + 4000 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{4000}{s^2 + 192s + 10816} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

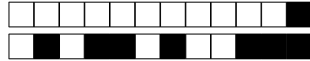
$$Y(s) = -\frac{50i}{s+96-40i} + \frac{50i}{s+96+40i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -e^{t(-96+40i)} 50i + e^{t(-96-40i)} 50i$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 100.0 \cos(40.0t - 1.571) e^{-96.0t}$$

**Domanda 20**

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 4 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 81 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 324 y(t) + 52 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 864 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2430 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{2 (26 s^2 - 432 s + 1215)}{s^3 - 4 s^2 + 81 s - 324} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{2}{s-4} + \frac{27+36i}{s-9i} + \frac{27-36i}{s+9i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -2 e^{4t} + e^{t 9i} (27 + 36i) + e^{-t 9i} (27 - 36i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 90.0 \cos(9.0 t + 0.927) - 2.0 e^{4.0 t}$$

Domanda 21

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 2 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 85 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 206 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 720 y(t) - 9 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 45 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 386 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 3400 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{-9 s^3 - 45 s^2 + 386 s + 3400}{(s+5) (-s^3 + 3 s^2 + 70 s - 144)} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{8}{s-2} - \frac{5}{s+5} + \frac{4}{s+8} + \frac{2}{s-9}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 8 e^{2t} - 5 e^{-5t} + 4 e^{-8t} + 2 e^{9t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 8 e^{2t} - 5 e^{-5t} + 4 e^{-8t} + 2 e^{9t}$$

Domanda 22

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 16 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 100 y(t) - 54 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 864 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{54 (s-16)}{s^2 - 16 s + 100} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-27 - 36i}{s - 8 - 6i} + \frac{-27 + 36i}{s - 8 + 6i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(8+6i)} (-27 - 36i) + e^{t(8-6i)} (-27 + 36i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 90.0 \cos(6.0t - 2.214) e^{8.0t}$$

Domanda 23

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 4096 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 36864 y(t) + 46 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 9392 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 72448 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{2(23s^2 + 4696s + 36224)}{s^3 + 9s^2 + 4096s + 36864} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{2}{s+9} + \frac{24-70i}{s-64i} + \frac{24+70i}{s+64i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -2e^{-9t} + e^{t64i} (24 - 70i) + e^{-t64i} (24 + 70i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 148.0 \cos(64.0t - 1.24) - 2.0e^{-9.0t}$$

Domanda 24

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 5 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 84 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 580 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 800 y(t) + 5 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 24 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 54 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 380 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{-5s^3 - 24s^2 + 54s + 380}{-s^4 - 5s^3 + 84s^2 + 580s + 800} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{1}{s+2} + \frac{1}{s+5} - \frac{3}{s+8} - \frac{2}{s-10}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -e^{-2t} + e^{-5t} - 3e^{-8t} - 2e^{10t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = e^{-5t} - e^{-2t} - 3e^{-8t} - 2e^{10t}$$

**Domanda 25**

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -324 y(t) + 198 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 720 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{18 (11 s - 40)}{s^2 + 324} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{99 + 20i}{s - 18i} + \frac{99 - 20i}{s + 18i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t 18i} (99 + 20i) + e^{-t 18i} (99 - 20i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 202.0 \cos (18.0 t + 0.199)$$

Domanda 26

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 625 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 5625 y(t) - 57 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 2286 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 18075 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{3 (19 s^2 + 762 s + 6025)}{s^3 + 9 s^2 + 625 s + 5625} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{3}{s + 9} + \frac{-27 + 36i}{s - 25i} + \frac{-27 - 36i}{s + 25i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -3 e^{-9 t} + e^{t 25i} (-27 + 36i) + e^{-t 25i} (-27 - 36i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 90.0 \cos (25.0 t + 2.214) - 3.0 e^{-9.0 t}$$

Domanda 27

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -8 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 83 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 630 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 15 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 43 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + 854 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 1260 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{-15 s^3 + 43 s^2 + 854 s - 1260}{s (-s^3 + 8 s^2 + 83 s - 630)} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{5}{s-7} + \frac{2}{s+9} + \frac{6}{s-10} + \frac{2}{s}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 5e^{7t} + 2e^{-9t} + 6e^{10t} + 2$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 5e^{7t} + 2e^{-9t} + 6e^{10t} + 2$$

Domanda 28

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 48 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 676 y(t) - 144 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2376 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{72(2s-33)}{s^2-48s+676}U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-72+54i}{s-24-10i} + \frac{-72-54i}{s-24+10i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(24+10i)}(-72+54i) + e^{t(24-10i)}(-72-54i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 180.0 \cos(10.0t + 2.498) e^{24.0t}$$

Domanda 29

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 2 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 81 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 162 y(t) + 105 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 1084 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 1323 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{105s^2 - 1084s + 1323}{s^3 - 2s^2 + 81s - 162}U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

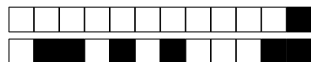
$$Y(s) = -\frac{5}{s-2} + \frac{55+48i}{s-9i} + \frac{55-48i}{s+9i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -5e^{2t} + e^{t9i}(55+48i) + e^{-t9i}(55-48i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 146.0 \cos(9.0t + 0.718) - 5.0e^{2.0t}$$



Domanda 30

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} + 114 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 184 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 2240 y(t) - 4 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 175 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 208 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 7056 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{4s^3 + 175s^2 + 208s - 7056}{s^4 + s^3 - 114s^2 - 184s + 2240} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{4}{s-4} + \frac{7}{s+7} + \frac{2}{s+8} - \frac{9}{s-10}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -4e^{4t} + 7e^{-7t} + 2e^{-8t} - 9e^{10t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 7e^{-7t} - 4e^{4t} + 2e^{-8t} - 9e^{10t}$$

Domanda 31

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -90 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 2809 y(t) + 34 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 9594 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = \frac{2(17s + 4797)}{s^2 + 90s + 2809} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{17 - 144i}{s + 45 - 28i} + \frac{17 + 144i}{s + 45 + 28i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(-45+28i)} (17 - 144i) + e^{t(-45-28i)} (17 + 144i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 290.0 \cos(28.0t - 1.453) e^{-45.0t}$$

Domanda 32

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = 5 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 16 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 80 y(t) + 18 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 32 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 208 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{2(-9s^2 + 16s + 104)}{s^3 - 5s^2 + 16s - 80} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{2}{s-5} + \frac{8-6i}{s-4i} + \frac{8+6i}{s+4i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 2e^{5t} + e^{t4i} (8-6i) + e^{-t4i} (8+6i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 20.0 \cos(4.0t - 0.644) + 2.0e^{5.0t}$$

Domanda 33

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$-1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -6 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 67 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 516 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 864 y(t) + 12 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 27 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 295 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 324 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{-12s^3 + 27s^2 + 295s - 324}{-s^4 + 6s^3 + 67s^2 - 516s + 864}U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{8}{s-3} - \frac{10}{s-4} - \frac{7}{s-8} - \frac{3}{s+9}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = 8e^{3t} - 10e^{4t} - 7e^{8t} - 3e^{-9t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 8e^{3t} - 10e^{4t} - 7e^{8t} - 3e^{-9t}$$

Domanda 34

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 30 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 12769 y(t) - 64 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 29184 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{64(s-456)}{s^2 - 30s + 12769}U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-32-126i}{s-15-112i} + \frac{-32+126i}{s-15+112i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(15+112i)} (-32-126i) + e^{t(15-112i)} (-32+126i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 260.0e^{15.0t} \cos(112.0t - 1.82)$$

**Domanda 35**

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -1296 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 62 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 1728 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 2592 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{2 (31 s^2 + 864 s - 1296)}{s (s^2 + 1296)} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-32 + 24i}{s - 36i} + \frac{-32 - 24i}{s + 36i} + \frac{2}{s}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t 36i} (-32 + 24i) + e^{-t 36i} (-32 - 24i) + 2$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 80.0 \cos(36.0 t + 2.498) + 2.0$$

Domanda 36

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = 15 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 44 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 60 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 18 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} + 234 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 484 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 120 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{2 (9 s^3 - 117 s^2 + 242 s + 60)}{s (s^3 - 15 s^2 + 44 s + 60)} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{8}{s + 1} - \frac{9}{s - 6} + \frac{1}{s - 10} - \frac{2}{s}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -8 e^{-t} - 9 e^{6t} + e^{10t} - 2$$

Combinando i termini:

$$y(t) = e^{10t} - 9 e^{6t} - 8 e^{-t} - 2$$

Domanda 37

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = -70 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1369 y(t) - 18 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} + 330 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{6 (3 s - 55)}{s^2 + 70 s + 1369} U(s)$$



Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-9 - 40i}{s + 35 - 12i} + \frac{-9 + 40i}{s + 35 + 12i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t(-35+12i)} (-9 - 40i) + e^{t(-35-12i)} (-9 + 40i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 82.0 e^{-35.0 t} \cos(12.0 t - 1.792)$$

Domanda 38

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} = -9 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} - 4096 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 36864 y(t) + 6 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 2946 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 60416 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{2(-3s^2 + 1473s + 30208)}{s^3 + 9s^2 + 4096s + 36864} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = -\frac{8}{s + 9} + \frac{7 + 24i}{s - 64i} + \frac{7 - 24i}{s + 64i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -8 e^{-9t} + e^{t64i} (7 + 24i) + e^{-t64i} (7 - 24i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 50.0 \cos(64.0 t + 1.287) - 8.0 e^{-9.0 t}$$

Domanda 39

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^4 y(t)}{dt^4} = -13 \frac{d^3 y(t)}{dt^3} - 31 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 117 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} + 360 y(t) - 23 \frac{d^3 u(t)}{dt^3} - 248 \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - 605 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 84 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{23s^3 + 248s^2 + 605s + 84}{s^4 + 13s^3 + 31s^2 - 117s - 360} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

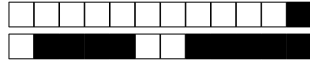
$$Y(s) = -\frac{9}{s - 3} - \frac{2}{s + 3} - \frac{8}{s + 5} - \frac{4}{s + 8}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = -9 e^{3t} - 2 e^{-3t} - 8 e^{-5t} - 4 e^{-8t}$$

Combinando i termini:

$$y(t) = -2 e^{-3t} - 9 e^{3t} - 8 e^{-5t} - 4 e^{-8t}$$

**Domanda 40**

Si consideri un sistema Tempo Continuo lineare tempo invariante con la seguente rappresentazione ingresso uscita:

$$1 \frac{d^2 y(t)}{dt^2} = 32 \frac{d^1 y(t)}{dt^1} - 1156 y(t) - 24 \frac{d^1 u(t)}{dt^1} - 576 u(t).$$

La trasformata é:

$$Y(s) = -\frac{24 (s + 24)}{s^2 - 32 s + 1156} U(s)$$

Scomponendo in fratti semplici otteniamo:

$$Y(s) = \frac{-12 + 16i}{s - 16 - 30i} + \frac{-12 - 16i}{s - 16 + 30i}$$

Antitrasformando i fratti otteniamo:

$$y(t) = e^{t (16+30i)} (-12 + 16i) + e^{t (16-30i)} (-12 - 16i)$$

Combinando i termini:

$$y(t) = 40.0 \cos (30.0 t + 2.214) e^{16.0 t}$$