Finansijska i aktuarska matematika

7. vježbe

Mart 2020.

Zadatak br. 1

Investitor razmatra određeni projekat i procjenjuje da odmah treba da uplati 10.000€ i naredne godine još 5.000€. Po osnovu projekta se očekuju prihodi od 2.000€ neprekidno u toku 8 godina počev od kraja 4. godine kao i prihod na kraju transakcije od 4.000€.

a) Opisati neto novčane tokove i grafički ih prikazati.

b) Odrediti IRR i interpretirati rezultat.

c) Ako investitor može da pozajmi novac uz kamatnu stopu od 3%, da li je projekat profitabilan i naći profit ili gubitak na kraju transakcije.

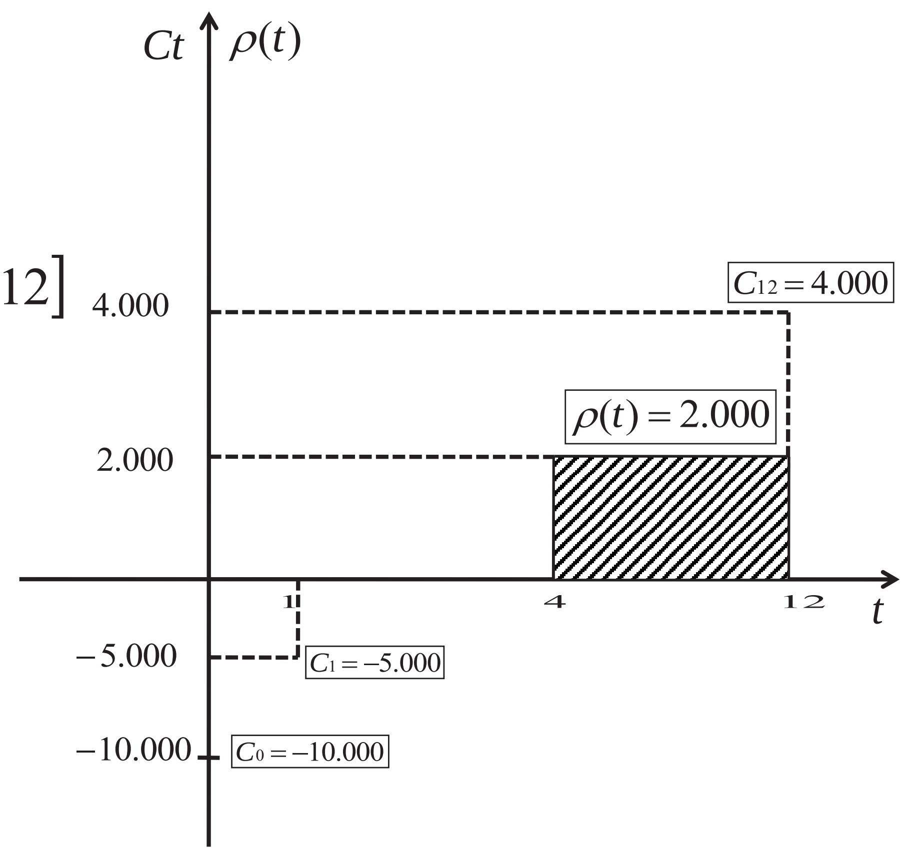
a)

$$C_0 = -10.000$$

$$C_1 = -5.000$$

$$\rho(t) = 2.000, t \in [4,12]$$

$$C_{12} = 4.000$$



b)
$$NSV(i) = -10.000 - 5.000 \cdot V + \int_4^{12} 2.000 \cdot V^t dt + 4.000 \cdot V^{12}$$

$$NSV(i) = -10.000 - 5.000 \cdot V + 2.000 \cdot \frac{V^t}{\ln V}\Big|_4^{12} + 4.000 \cdot V^{12}$$

$$NSV(i) = -10.000 - 5.000 \cdot V + \frac{2.000}{\ln V}(V^{12} - V^4) + 4.000 \cdot V^{12}$$

METODA POKUŠAJA

$$NSV(0) = -10.000 - 5.000 + 2.000 \cdot (12-4) + 4.000 = 5.000$$

$$i = 5\% \Rightarrow V = \frac{1}{1+0,05} = 0,95238$$
$$NSV(5\%) = -1.636,249$$

b) $i = 3\% \Rightarrow V = 0,97 \Rightarrow NSV(3\%) = 611,147$

$i = 4\% \Rightarrow V = 0,961538 \Rightarrow NSV(4\%) = -570,2446$

$$\left.\begin{array}{l} NSV(3\%) = 611,147 \\ NSV(4\%) = -570,2446 \end{array}\right\} IRR \in (3\%;4\%)$$

$$(X, Y) = (IRR;0)$$
$$(X_1, Y_1) = (3\%;611,147)$$
$$(X_2, Y_2) = (4\%;-570,2446)$$

$$\boxed{\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1} \Rightarrow} \qquad \frac{iRR - 0,03}{0,04 - 0,03} = \frac{0 - 611,147}{-570,2446 - 611,147}$$

$$\boxed{IRR \approx 0,035173 \approx 3,5173\%}$$

c) Kako je $NSV(3\%) = 611{,}147$

slijedi zaključak da ukoliko investitor može pozajmiti sredstva po kamatnoj stopi od 3%, projekat je profitabilan.

$$Pf = NSV(3\%) \cdot 1{,}03^{12}$$

$$Pf = 611{,}147 \cdot 1{,}03^{12}$$

$$\boxed{Pf = 871{,}349}$$

Zadatak br. 2

Investitor razmatra sledeće projekte:

PROJEKAT A: Za 10.000€ početnog ulaganja, dobija po 1500€ godišnje, krajem svake godine, narednih 10 godina.

PROJEKAT B: Za 1.500€ sadašnjeg rashoda i 2.000€ rashoda krajem prve godine, ostvariće prihod od po 900€ godišnje počev od početka 3. godine narednih 6 godina.

Odrediti IRR u svakom od slučajeva. Ako je kamatna stopa 7%, za koji projekat će se odlučiti investitor?

$$NSV_A(i) = -10.000 + 1.500 \cdot V + 1.500 \cdot V^2 + ... + 1.500 \cdot V^{10}$$

$$NSV_A(i) = -10.000 + 1.500 \cdot V(1 + V + ... + V^9)$$

$$NSV_A(i) = -10.000 + 1.500 \cdot V \frac{V^{10} - 1}{V - 1}$$

$$\boxed{NSV_A(i) = 0}$$

METODA POKUŠAJA

$$i = 5\% \Rightarrow \quad V = \frac{1}{1,05} = 0,95238$$

$$NSV_A(5\%) = -10.000 + 1.500 \cdot 0,95238 \frac{0,95238^{10} - 1}{0,95238 - 1}$$

$$NSV_A(5\%) = 1.582,602394$$

$$i = 8\% \Rightarrow \quad V = \frac{1}{1,08} = 0,9259$$

$$NSV_A(8\%) = -10.000 + 1.500 \cdot 0,9259 \frac{0,9259^{10} - 1}{0,9259 - 1}$$

$$NSV_A(8\%) = 65,122$$

$$i = 9\% \Rightarrow \qquad V = \frac{1}{1{,}09} = 0{,}91743$$

$$NSV_A(9\%) = -10.000 + 1.500 \cdot 0{,}91743 \frac{0{,}91743^{10} - 1}{0{,}91743 - 1}$$

$$NSV_A(9\%) = -373{,}5134$$

$$(X, Y) = (i_{RR}; 0)$$

$$(X_1, Y_1) = (8\%; 65{,}122)$$

$$(X_2, Y_2) = (9\%; -373{,}5134)$$

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{i_{RR} - 0{,}08}{0{,}09 - 0{,}08} = \frac{0 - 65{,}122}{-373{,}5134 - 65{,}122}$$

$$i_{RR} - 0{,}08 = \frac{0{,}01 \cdot (-65{,}122)}{-438{,}6354}$$

$$i_{RR} = 0{,}08148$$

$$\boxed{i_{RR} = 8{,}148\%}$$

$$NSV_B(i) = -1.500 - 2.000 \cdot V + 900 \cdot V^2 + 900 \cdot V^3 + \ldots + 900 \cdot V^7$$

$$NSV_B(i) = -1.500 - 2.000 \cdot V + 900 \cdot V^2 (1 + V + \ldots + V^5)$$

$$NSV_B(i) = -1.500 - 2.000 \cdot V + 900 \cdot V^2 \frac{V^6 - 1}{V - 1}$$

<u>METODA POKUŠAJA</u>

$$i = 9\% \Rightarrow \qquad V = \frac{1}{1{,}09} = 0{,}91743$$

$$NSV_B(9\%) = -1.500 - 1.834{,}862385 + 3.703{,}969478$$

$$NSV_B(9\%) = 369{,}1070932$$

$$i = 12\% \Rightarrow \qquad V = \frac{1}{1{,}12} = 0{,}892857$$

$$NSV_B(12\%) = 18{,}09517$$

$$i = 13\% \Rightarrow \qquad V = \frac{1}{1{,}13} = 0{,}884955$$

$$NSV_B(13\%) = -86{,}022292$$

$$(X, Y) = (IRR; 0)$$
$$(X_1, Y_1) = (12\%; 18{,}09517)$$
$$(X_2, Y_2) = (13\%; -86{,}022292)$$

$$\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1}$$

$$\frac{i_{RR} - 0{,}12}{0{,}13 - 0{,}12} = \frac{0 - 18{,}09517}{-86{,}022292 - 18{,}09517}$$

$$i_{RR} - 0{,}12 = \frac{0{,}01 \cdot (-18{,}09517)}{-104{,}117462}$$

$$\boxed{i_{RR} = 0{,}1217379 \approx 12{,}17379\%}$$

Za kamatnu stopuod 7%

$$\boxed{NSV_A(7\%) = -10.000 + 10.535{,}37231 = 535{,}372311}$$

$$\boxed{NSV_B(7\%) = -1.500 - 1.869{,}158879 + 4.009{,}238966 = 640{,}08}$$

Projekat B je profitabilniji,
jer je $NSV_B(7\%) > NSV_A(7\%)$

Zadatak br. 3

Banka daje kredit od 10.000€ uz 10% (pa)d. Kredit se vraća jednakim mjesečnim dekurzivnim anuitetima u toku 10 godina. Izračunati efektivnu kamatnu stopu ako banka naplaćuje proviziju od 2%.

Rješenje:

$$K = 10.000$$

$$p = 10 \Rightarrow q = 1,1$$

$$n = 120$$

$$q_1 = \sqrt[12]{1,1} = 1,00797$$

$$P = \frac{2}{100} \cdot 10.000 = 200$$

$$a = K \cdot q^n \frac{q-1}{q^n - 1}$$

$$a = 10.000 \cdot 1,00797^{120} \frac{0,00797}{1,00797^{120} - 1}$$

$$\boxed{a = 129,77546}$$

q_2 – efektivni godišnji faktor akumulacije

q_3 – efektivni mjesečni faktor akumulacije

$$129,77546 = 9.800 \cdot q_3^{120} \frac{q_3 - 1}{q_3^{120} - 1}$$

$$f(q_3) = 9.800 \cdot q_3^{120} \frac{q_3 - 1}{q_3^{120} - 1} - 129,77546$$

METODA POKUŠAJA

$$q_2 = 1,1 \Rightarrow q_3 = 1,00797$$

$$f(1,00797) = -2,6$$

$$q_2 = 1{,}11 \Rightarrow q_3 = 1{,}00873$$

$$f(1{,}00873) = 2{,}35$$

$$(X, Y) = (p;0)$$

$$(X_1, Y_1) = (10;-2{,}6)$$

$$(X_2, Y_2) = (11;2{,}35)$$

$$\boxed{\frac{X - X_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y - Y_1}{Y_2 - Y_1} \Rightarrow} \qquad \frac{p-10}{11-10} = \frac{0+2{,}6}{2{,}35+2{,}6}$$

$$p - 10 = 0{,}5252$$

$\boxed{p = 10{,}5252}$ - Efektivna godišnja kamatna stopa

U O P Š T E N J A

Brzina rasta uloga: $\delta(t) = \lim i_h(t)$

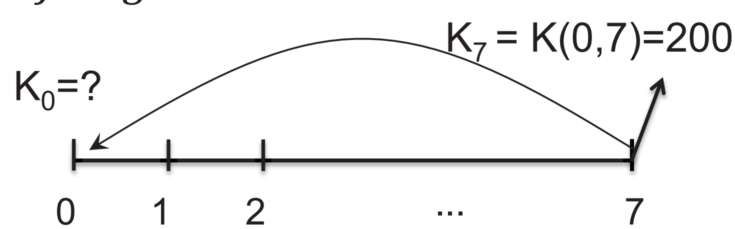
TEOREMA O FAKTORU AKUMULACIJE : $K(t_1, t_2) = K \cdot e^{\int_{t_1}^{t_2} \delta(t)dt}$

FUNKCIJA SADAŠNJE VRIJEDNOSTI: $V(t) = e^{-\int_0^t \delta(s)ds}$

Zadatak br.1

Ako je brzina rasta novca $\delta(t) = 0{,}04 \cdot t - 0{,}005$ *naći sadašnju vrijednost 200€, datih na kraju 7 godine od danas.*

Rješenje:



$$K_7 = K(0{,}7) = K_0 \cdot e^{\int_0^7 (0{,}04t - 0{,}005)dt}$$

$$200 = K_0 \cdot e^{0{,}04\int_0^7 tdt - 0{,}005\int_0^7 dt}$$

$$200 = K_0 \cdot e^{\int_0^7 0{,}04tdt - \int_0^7 0{,}005dt}$$

Zadatak br.1

$$200 = K_0 \cdot e^{0,04\cdot\frac{t^2}{2}\Big|_0^7 - 0,005\cdot t\Big|_0^7}$$

$$200 = K_0 \cdot e^{0,02\cdot(7^2-0^2)-0,005\cdot(7-0)}$$

$$200 = K_0 \cdot e^{0,02\cdot 49-0,005\cdot 7}$$

$$K_0 = \frac{200}{e^{0,945}} = \frac{200}{2,59607}$$

$$\boxed{K_0 = 77,039}$$

Zadatak br.1

Isti zadatak možemo uraditi primjenom funkcije sadašnje vrijednosti.

$$V(t) = e^{-\int_0^t \delta(s)ds} = e^{-\int_0^t (0,04s-0,005)ds}$$

$$V(t) = e^{-\int_0^t 0,04s\cdot ds + \int_0^t 0,005ds}$$

$$V(t) = e^{-0,04\frac{s^2}{2}\Big|_0^t + 0,005\cdot s\Big|_0^t}$$

$$V(t) = e^{-0,02t^2+0,005t}$$

Zadatak br.1

$$K_0 = 200 \cdot V(7)$$

$$K_0 = 200 \cdot e^{-0,02 \cdot 7^2 + 0,005 \cdot 7}$$

$$K_0 = 200 \cdot e^{-0,945}$$

$$\boxed{K_0 = 77,039}$$

Zadatak br.2

Neka je brzina rasta uloga za godinu dana u trenutku t data formulom:

$$\delta(t) = \begin{cases} 0,05; t \in [0,10) \\ 0,07; t \geq 10 \end{cases}$$

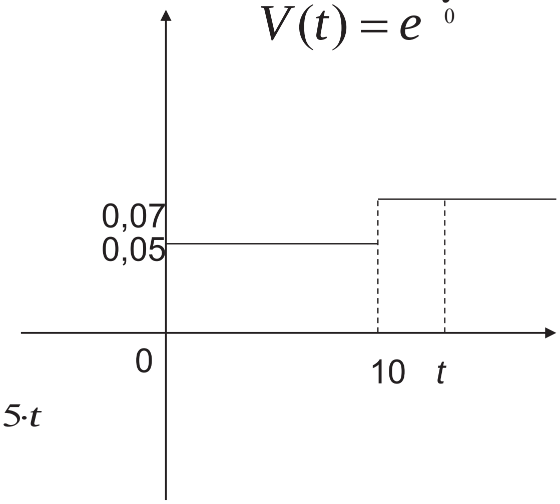
a) *Izvesti obrazac za funkciju sadašnje vrijednosti.*

b) *Ako počev od 8. godine početkom naredne 4 godine ulažemo po 400€ uz gore datu brzinu rasta uloga, izračunati konačnu sumu 2 godine nakon poslednjeg uloga, kao i visinu anticipativne konstantne godišnje rente, koja će se isplaćivati u toku 6 godina od tog trenutka.*

Zadatak br.2

a) 1° $t \in [0,10)$

$$V(t) = e^{-\int_0^t \delta(s)ds}$$



$$V(t) = e^{-\int_0^t 0{,}05ds}$$

$$V(t) = e^{-0{,}05\cdot s\big|_0^t} = e^{-0{,}05\cdot t}$$

2° $t \geq 10$

$$\boxed{\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx}$$

$$V(t) = e^{-\int_0^{10} 0{,}05dt - \int_{10}^t 0{,}07ds}$$

Zadatak br.2

$$V(t) = e^{-0{,}05\cdot 10 - 0{,}07\cdot(t-10)}$$

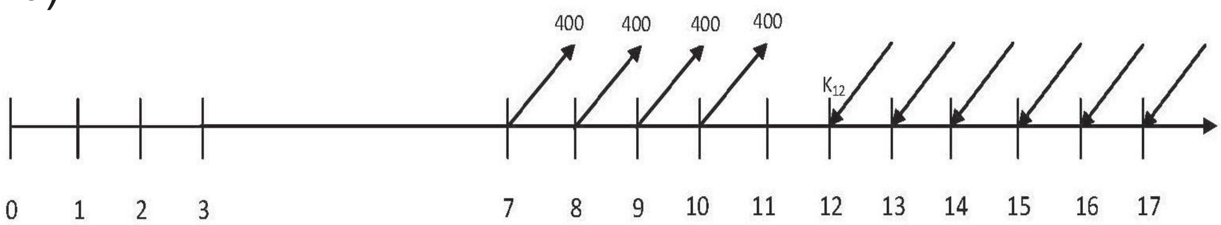
$$V(t) = e^{-0{,}5 - 0{,}07t + 0{,}7}$$

$$V(t) = e^{0{,}2 - 0{,}07t}$$

$$V(t) = \begin{cases} e^{-0{,}05\cdot t}; t \in [0,10) \\ e^{0{,}2-0{,}07\cdot t}; t \geq 10 \end{cases}$$

Zadatak br.2

b)



$$400 \cdot V(7) + 400 \cdot V(8) + 400 \cdot V(9) + 400 \cdot V(10) = K_{12} \cdot V(12)$$

$$K_{12} = \frac{400 \cdot e^{-0,05 \cdot 7} + 400 \cdot e^{-0,05 \cdot 8} + 400 \cdot e^{-0,05 \cdot 9} + 400 \cdot e^{0,2-0,07 \cdot 10}}{e^{0,2-0,07 \cdot 12}}$$

$$K_{12} = \frac{1.047,632}{0,52729} \qquad \boxed{\Rightarrow K_{12} = 1.986,823}$$

Zadatak br.2

b) $K_{12} \cdot V(12) = R \cdot V(12) + R \cdot V(13) + \ldots + R \cdot V(17)$

$$R = \frac{K_{12} \cdot V(12)}{V(12) + V(13) + \ldots + V(17)}$$

$$R = \frac{1.986,823 \cdot e^{0,2-0,07 \cdot 12}}{e^{0,2-0,07 \cdot 12} + e^{0,2-0,07 \cdot 13} + \ldots + e^{0,2-0,07 \cdot 17}}$$

$$R = \frac{1.986,823 \cdot 0,52729}{0,52729 + 0,4916 + 0,4584 + 0,4274 + 0,3985 + 0,37157}$$

$$R = \frac{1.047,6319}{2,67476} \qquad \Rightarrow R = 391,67$$

Zadatak br.3

Brzina rasta uloga na neki depozit na početku godine je bila 0,15; sredinom godine 0,10 i 0,08 na kraju godine. Naći akumulirani iznos na kraju prve godine, ako je početkom godine bilo uloženo 5.000€, uz pretpostavku da je brzina rasta uloga bila linearna funkcija do polovine prve godine, a potom isto linearna u drugoj polovini.

Rješenje:

$$\delta(0) = 0{,}15$$

$$\delta(0{,}5) = 0{,}10$$

$$\delta(1) = 0{,}08$$

Zadatak br.3

a)

$$\delta(t) = \begin{cases} a \cdot t + b; t \in \left[0, \frac{1}{2}\right) \\ a_1 \cdot t + b_1; t \geq \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\left.\begin{array}{l} \boxed{\delta(0) = b = 0{,}15} \\ \delta(0{,}5) = 0{,}5 \cdot a + b = 0{,}1 \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} 0{,}5 \cdot a + 0{,}15 = 0{,}1 \\ 0{,}5 \cdot a = -0{,}05 \end{array}\right\} \Rightarrow \boxed{a = -0{,}1}$$

$$\left.\begin{array}{l} \delta(0{,}5) = 0{,}5 \cdot a_1 + b_1 = 0{,}1 \\ \delta(1) = a_1 + b_1 = 0{,}08 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} 0{,}5 \cdot a_1 + b_1 = 0{,}1 \\ b_1 = 0{,}08 - a_1 \end{array}$$

$$0{,}5 \cdot a_1 + 0{,}08 - a_1 = 0{,}1 \quad \Rightarrow a_1 = -0{,}04 \ \Rightarrow b_1 = 0{,}12$$

Zadatak br.3

$$\delta(t)=\begin{cases}-0{,}1\cdot t+0{,}15;\, t\in\left[0,\dfrac{1}{2}\right) \\ -0{,}04\cdot t+0{,}12;\, t\geq\dfrac{1}{2}\end{cases}$$

$$K(0{,}1)=K\cdot e^{\int_0^{\frac{1}{2}}(-0{,}1\cdot t+0{,}15)dt}\cdot e^{\int_{\frac{1}{2}}^{1}(-0{,}04\cdot t+0{,}12)dt}$$

$$K(0{,}1)=K\cdot e^{-0{,}1\int_0^{\frac{1}{2}}tdt+0{,}15\int_0^{\frac{1}{2}}dt-0{,}04\int_{\frac{1}{2}}^{1}tdt+0{,}12\int_{\frac{1}{2}}^{1}dt}$$

$$K(0{,}1)=K\cdot e^{-0{,}1\cdot\frac{t^2}{2}\Big|_0^{\frac{1}{2}}+0{,}15\cdot t\Big|_0^{\frac{1}{2}}-0{,}04\cdot\frac{t^2}{2}\Big|_{\frac{1}{2}}^{1}+0{,}12t\Big|_{\frac{1}{2}}^{1}}$$

Zadatak br.3

$$K(0{,}1)=K\cdot e^{-0{,}05\cdot\frac{1}{4}+0{,}15\cdot\frac{1}{2}-0{,}02\cdot\left(1^2-\left(\frac{1}{2}\right)^2\right)+0{,}12\cdot\left(1-\frac{1}{2}\right)}$$

$$K(0{,}1)=K\cdot e^{-0{,}0125+0{,}075-0{,}015+0{,}06}$$

$$\boxed{K(0{,}1)=5.567{,}45}$$

Zadatak br.4

Neka je brzina rasta uloga u trenutku t data relacijom

$$\delta(t) = 0{,}02 \cdot t - 0{,}001$$

a) *Koristeći teoremu o faktoru akumulacije naći sumu investiranu na kraju 10. godine koja će narasti na 30.000€, na kraju 20. godine.*

b) *Naći akumulirani iznos 10 godina poslije poslednje uplate ukoliko se zna da je početkom 10 godina uplaćivan iznos od po 1.000€. Koristiti funkciju sadašnje vrijednosti.*

Zadatak br.4

Neka je brzina rasta uloga u trenutku t data relacijom

$$\delta(t) = 0{,}02 \cdot t - 0{,}001$$

a) *Koristeći teoremu o faktoru akumulacije naći sumu investiranu na kraju 10. godine koja će narasti na 30.000€, na kraju 20. godine.*

b) *Naći akumulirani iznos 10 godina poslije poslednje uplate ukoliko se zna da je početkom 10 godina uplaćivan iznos od po 1.000€. Koristiti funkciju sadašnje vrijednosti.*

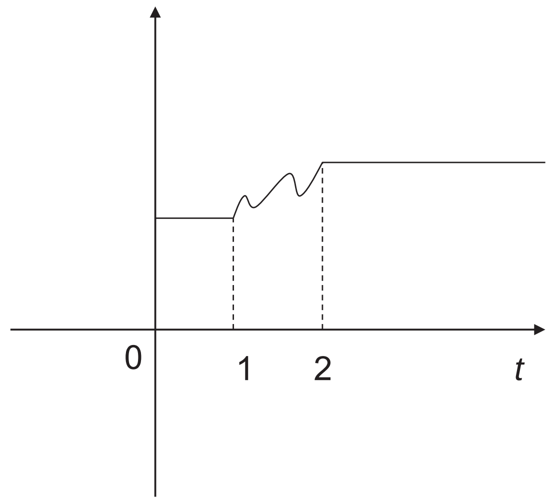
Za domaći!

Zadatak br.5

Neka je $\delta(t)=\frac{1}{(2t+1)(3t+1)}$ za $t\in[1,2]$. Za t van navedenog intervala je konstanta i δ(t) je neprekidna funkcija. Naći V(t). Ako je osoba polovinama prve 3 godine ulagala po 300€ koliko će imati na kraju sedme godine?

Rješenje:

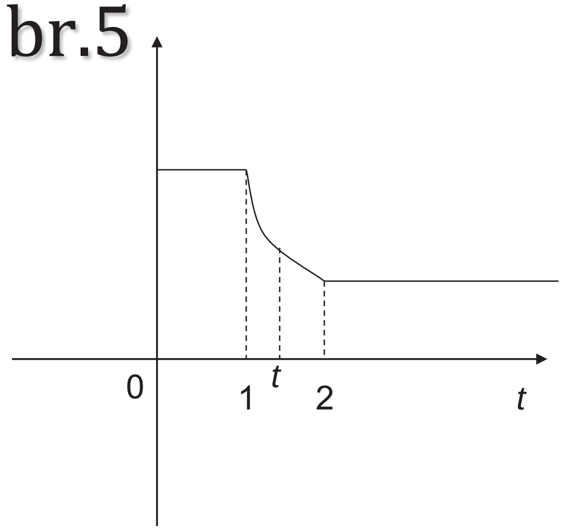
$$\delta(t)=\begin{cases} const, t\in(0,1) \\ \dfrac{1}{(2t+1)(3t+1)}, t\in[1,2] \\ const, t>2 \end{cases}$$



$$\left.\begin{aligned} \delta(1)&=\frac{1}{3\cdot 4}=\frac{1}{12}\approx 0{,}0833 \\ \delta(2)&=\frac{1}{5\cdot 7}=\frac{1}{35}\approx 0{,}02857 \end{aligned}\right\}$$

Zadatak br.5

$$\boxed{\delta(t)=\begin{cases} 0{,}0833, t\in(0,1) \\ \dfrac{1}{(2t+1)(3t+1)}, t\in[1,2] \\ 0{,}02857, t>2 \end{cases}}$$



1. $t\in(0,1)$

$$V(t)=e^{-\int_0^t 0{,}0833ds}=e^{-0{,}0833s\Big|_0^t}=e^{-0{,}0833t}$$

2. $t\in[1,2]$

$$V(t)=e^{-\int_0^1 0{,}0833ds-\int_1^t \frac{1}{(2s+1)(3s+1)}ds}$$

Zadatak br.5

Izračunajmo sljedeći integral: $\int \frac{1}{(2s+1)(3s+1)} dt$

$$\frac{1}{(2s+1)(3s+1)} = \frac{A}{(2s+1)} + \frac{B}{(3s+1)} =$$

$$= \frac{A\cdot(3s+1)+B(2s+1)}{(2s+1)(3s+1)} = \frac{3As+A+2Bs+B}{(2s+1)(3s+1)}$$

$$= \frac{(3A+2B)s+(A+B)}{(2s+1)(3s+1)}$$

$$\boxed{3A+2B=0}$$

$$\boxed{A+B=1} \Rightarrow B=1-A$$

$$\Rightarrow 3A+2(1-A)=0 \qquad \boxed{\Rightarrow A=-2}$$

$$3A+2-2A=0 \qquad \boxed{\Rightarrow B=1-(-2)=3}$$

Zadatak br.5

$$\Rightarrow \frac{1}{(2s+1)(3s+1)} = -\frac{2}{(2s+1)} + \frac{3}{(3s+1)}$$

$$\int \frac{ds}{(2s+1)(3s+1)} = \int -\frac{2}{2s+1} ds + \int \frac{3}{3s+1} ds = \qquad \boxed{\begin{matrix} 2s+1=z \\ 2ds=dz \end{matrix}} \quad \boxed{\begin{matrix} 3s+1=v \\ 3ds=dv \end{matrix}}$$

$$= \int -\frac{dz}{z} + \int \frac{dv}{v} = -\ln z + \ln v = \ln\frac{v}{z} = \ln\frac{3s+1}{2s+1}$$

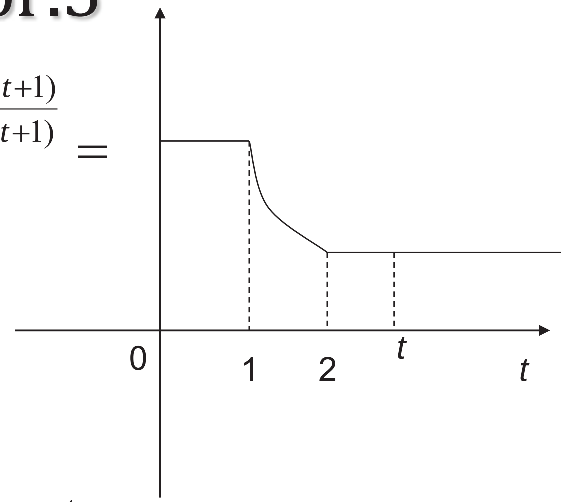
Kako je $V(t) = e^{-\int_0^1 0{,}0833 ds - \int_1^t \frac{1}{(2s+1)(3s+1)} ds}$

Slijedi $V(t) = e^{-0{,}0833 s\big|_0^1 - \ln\frac{3s+1}{2s+1}\big|_1^t} = e^{-0{,}0833-(\ln\frac{3t+1}{2t+1} - \ln\frac{4}{3})} =$

Zadatak br.5

$$V(t) = e^{-0{,}0833-\ln\frac{3t+1}{2t+1}\cdot\frac{3}{4}} = e^{-0{,}0833}\cdot e^{\ln\frac{4(2t+1)}{3(3t+1)}} =$$

$$= \frac{4(2t+1)}{3(3t+1)}e^{-0{,}0833}$$



3. $t > 2$

$$V(t) = e^{-\int_0^1 0{,}0833\,ds-\int_1^2 \frac{ds}{(2s+1)(3s+1)}-\int_2^t 0{,}02857\,ds}$$

$$= e^{-0{,}0833s\big|_0^1-\ln\frac{3s+1}{2s+1}\big|_1^2-0{,}02857s\big|_2^t}$$

Zadatak br.5

$$V(t) = e^{-0{,}0833\cdot 1-(\ln\frac{7}{5}-\ln\frac{4}{3})-0{,}02857(t-2)}$$

$$= e^{-0{,}0833-\ln\frac{7}{5}\cdot\frac{3}{4}-0{,}02857(t-2)} =$$

$$= e^{-0{,}0833-\ln\frac{21}{20}-0{,}02857t+0{,}05714}$$

$$V(t) = \frac{20}{21}e^{-0{,}02616-0{,}02857t}$$

$$\boxed{V(t) = \begin{cases} e^{-0{,}0833t}, t \in (0,1) \\ \frac{4\cdot(2t+1)}{3\cdot(3t+1)}e^{-0{,}0833}, t \in [1,2] \\ \frac{20}{21}e^{-0{,}02616-0{,}02857t}, t > 2 \end{cases}}$$

Zadatak br.5

$$300 \cdot V(0{,}5) + 300 \cdot V(1{,}5) + 300 \cdot V(2{,}5) = K_7 \cdot V(7)$$

$$300 \cdot e^{-0{,}08330{,}5} + 300 \cdot \frac{4 \cdot (2 \cdot 1{,}5 + 1)}{3 \cdot (3 \cdot 1{,}5 + 1)} e^{-0{,}0833} +$$

$$300 \cdot \frac{20}{21} e^{-0{,}02616 - 0{,}02857 \cdot 2{,}5} =$$

$$= K_7 \cdot \frac{20}{21} e^{-0{,}02616 - 0{,}02857 \cdot 7}$$

Iz prethodne relacije slijedi da je K_7=1.072,455