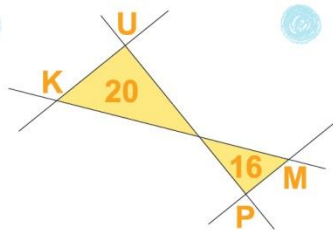


Matematično modeliranje pri pouku fizike

Anja Jesenek Grašič

Šolski center Ptuj, Strojna šola



3. mednarodna konferenca
o učenju in poučevanju matematike

KUPM 2016



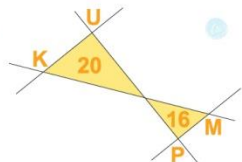
REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT**



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Cilj

- Predstaviti matematično modeliranje z žepnim računalom kot priročno metodo matematičnega osmišljanja realnega problema



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

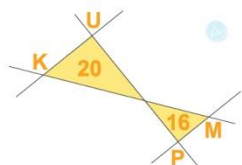
Model je osnovna oblika, ki omogoča povezavo matematike z zunanjim svetom.

(Hugo Steinhaus)



Matematično modeliranje:

Realni problem prevedemo v matematični problem ali matematični model, ki ga rešimo z izračuni in obravnavami.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



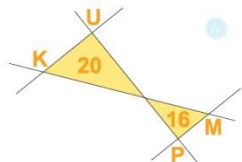
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Ideja

- KUPM 2012: Matematično modeliranje z žepnim računalom (Mateja Škrlec, Gimnazija Ljutomer)
- Povezati eksperimentalni pouk fizike z matematiko s pomočjo matematičnega modeliranja



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



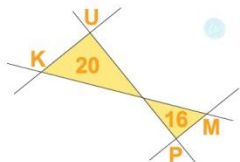
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Kdaj?

- ČAS!
- Pri urah fizike
- Projektni tedni
- Medpredmetno povezovanje matematike in fizike



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



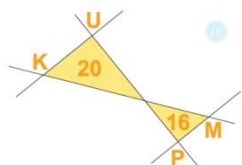
EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

PROJEKTNI TEDEN 3.A

Tema: RADIOAKTIVNOST

Čas: 21. – 25. 3. 2016

	Ponedeljek 21. 3. 2015	Torek 22. 3. 2015	Sreda 23. 3. 2016	Četrtek 24. 3. 2016	Petek 25. 3. 2016
8.00 – 8.45	Predstavitve dela v projektne tednu CNC Zlatka Lampret	Ogled filma o Černobilu 216 Zdenka Kosednar	ANG 217 Tanja Steyer NEM 317 Marjana Rajh	Strokovna ekskurzija v Reaktorski center Podgorica Spremljevalci: Martin Prevotšek Julija Fekonja	Priprava na govorni nastop, izdelovanje predstavitve 122 D1 Zlatka Lampret D2 Anton Korošec D3 Anton Korošec
8.50 – 9.35	Zgodovina	Demonstracijski	Matematično modeliranje: določanje razpolovnega časa 129 Anja JG Ivan Emeršič		
10.05 – 10.50	radioaktivnosti (Zdenka Kosednar) CNC	eksperimenti: 127			
10.55 – 11.40	Sevanja	Merjenje			
11.45 – 12.30	129 Anja JG	radioaktivnosti (Anja JG, Ervin Sedlašek) Pisanje poročil			Predstavitve projektne tedna dijakom 1.a in 2.a (projekcijska dvorana)
Dijaki prinesejo	Zvezek za fiziko in ENS	Zvezek za fiziko	Zvezek za fiziko, TUJ		Digitalne fotografije za predstavitve, ključek, prenosnik (če imajo možnost)



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Matematično modeliranje v fiziki: Razpolovni čas radioaktivnega izotopa

Tabela prikazuje število razpadov v odvisnosti od časa pri radioaktivnem razpadu Barija 137.

t [min]	N
0,0	1246
0,5	1036
1,0	941
1,5	810
2,0	679
2,5	621
3,0	550
3,5	464
4,0	421
4,5	368
5,0	321
5,5	280
6,0	242
6,5	244
7,0	180
7,5	168
8,0	143
8,5	129
9,0	97
9,5	92
10,0	86

Izvedba meritev

predhodno izvedemo
eksperiment s pomočjo
Vernirjevega vmesnika

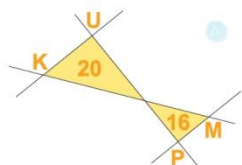
ali

pokažemo eksperiment na
spletu

https://www.youtube.com/watch?v=KXo9_qfM9A

Naloge:

- Narišite graf $N(t)$. katero matematično funkcijo dobite?
- Število razpadov v odvisnosti od časa pri radioaktivnem razpadu je primer padajoče eksponentne funkcije. S pomočjo računalna poiščite funkcijski predpis za funkcijo $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, tako da določite vrednosti koeficientov N_0 in λ ter zapišete iskano funkcijo.
- Koeficient λ je razpolovna konstanta: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_0}$, pri čemer je t_0 razpolovni čas. Za izračunano konstanto λ iz prejšnje točke določite razpolovni čas t_0 .
- Uporabite funkcijski predpis $N(t)$ in izračunajte aktivnost ob času 12,75 min in 8 h. Ob katerem času je aktivnost 13?
- Zapišite definicijsko območje \mathcal{D}_f in zalogo funkcijskih vrednosti \mathcal{Z}_f funkcije $N(t)$.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



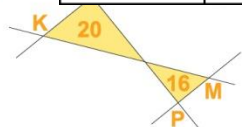
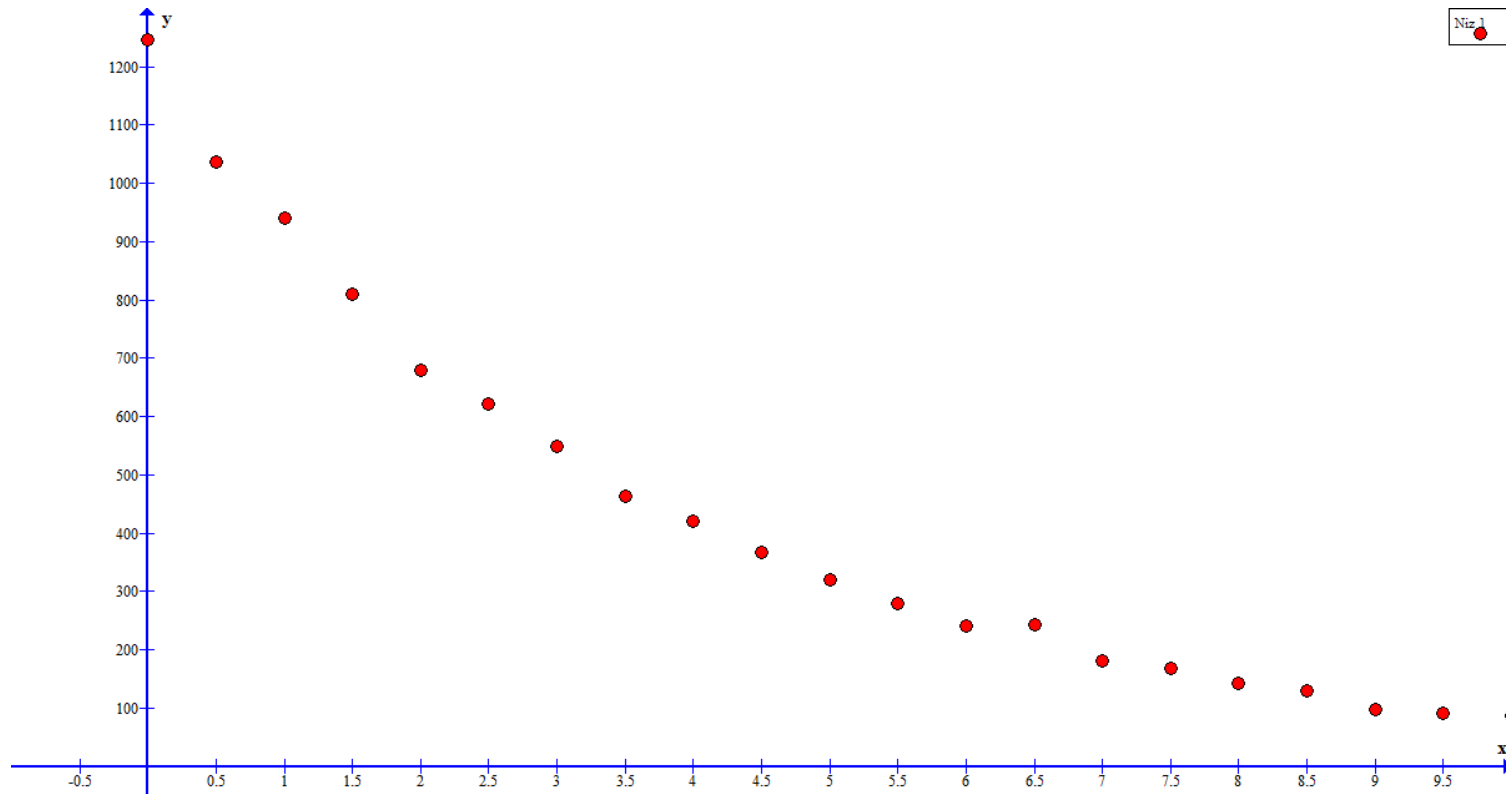
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

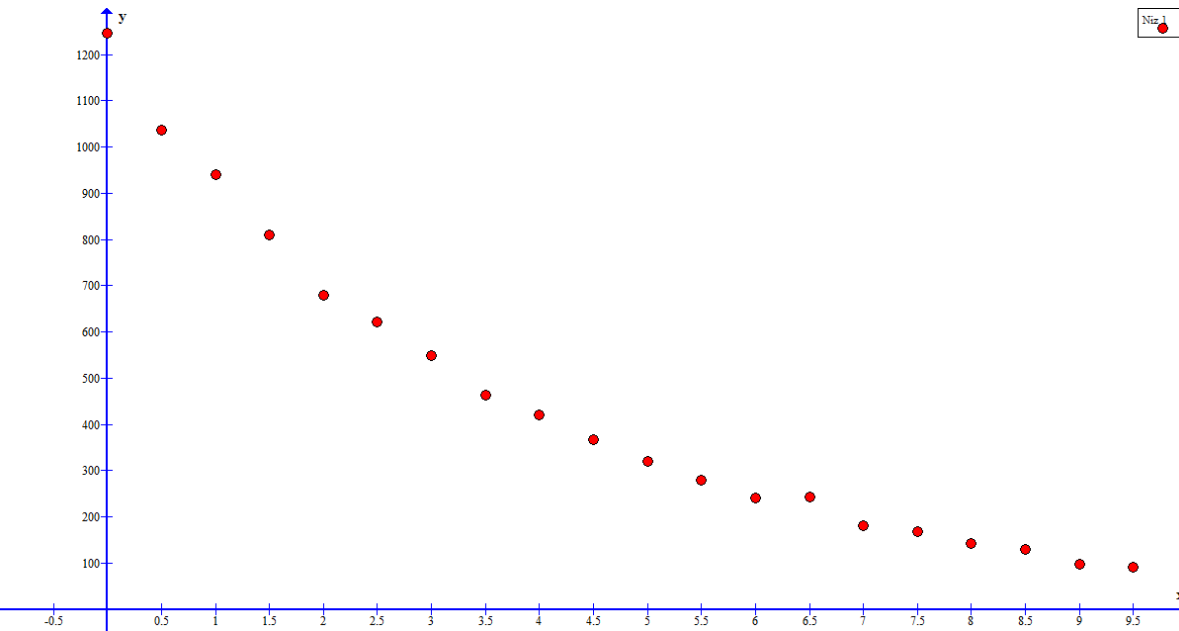
Upodobitev meritev

t[min]	N
0,0	1246
0,5	1036
1,0	941
1,5	810
2,0	679
2,5	621
3,0	550
3,5	464
4,0	421
4,5	368
5,0	321
5,5	280
6,0	242
6,5	244
7,0	180
7,5	168
8,0	143
8,5	129
9,0	97
9,5	92
10,0	86



KUPM 2016

Iskanje ustrezne funkcije



Padajoča
eksponentna
funkcija:

$$y(x) = e^{-x}$$

$$y(x) = y_0 e^{-kx}$$

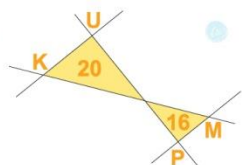
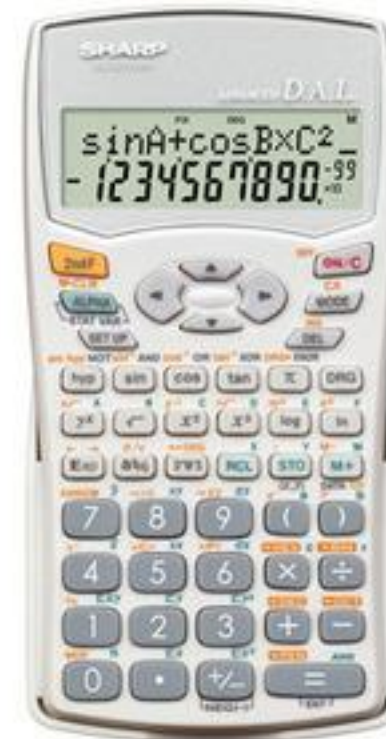
$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

Določanje funkcije $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

S pomočjo žepnega računala poiščemo vrednosti koeficientov N_0 in λ

Type	Regression formula
Linear	$y = a + bx$
Exponential	$y = a \cdot e^{bx}$
Logarithmic	$y = a + b \cdot \ln x$
Power	$y = a \cdot x^b$
Inverse	$y = a + b \frac{1}{x}$
Quadratic	$y = a + bx + cx^2$

oz. a in b



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

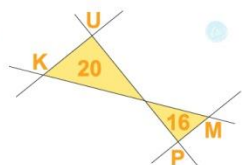
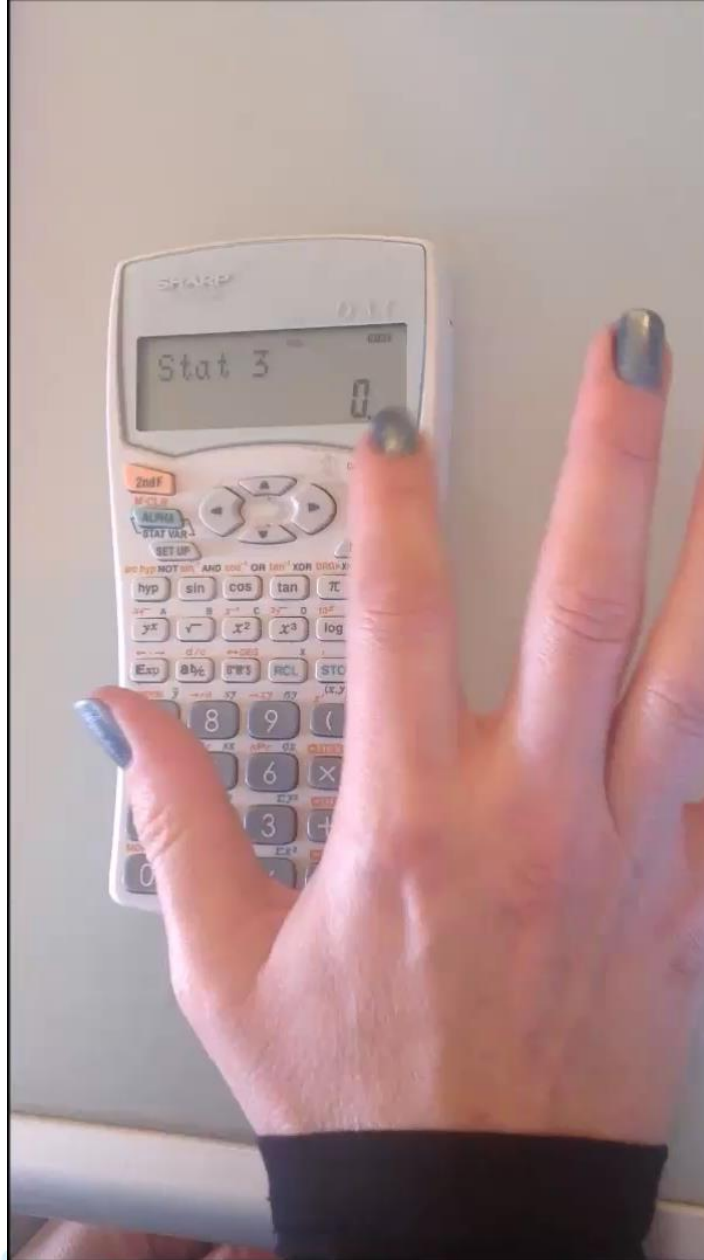


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

t[min]	N
0,0	1246
0,5	1036
1,0	941
1,5	810
2,0	679
2,5	621
3,0	550
3,5	464
4,0	421
4,5	368
5,0	321
5,5	280
6,0	242
6,5	244
7,0	180
7,5	168
8,0	143
8,5	129
9,0	97
9,5	92
10,0	86



KUPM 2016



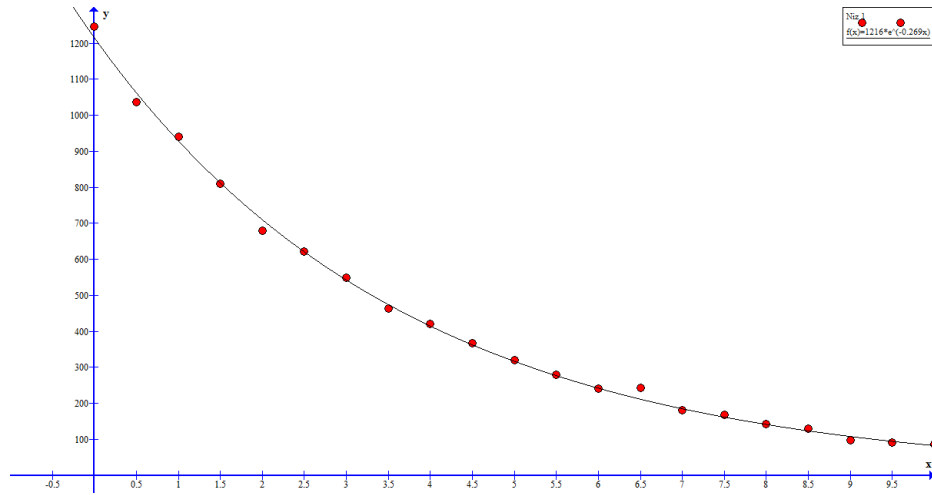
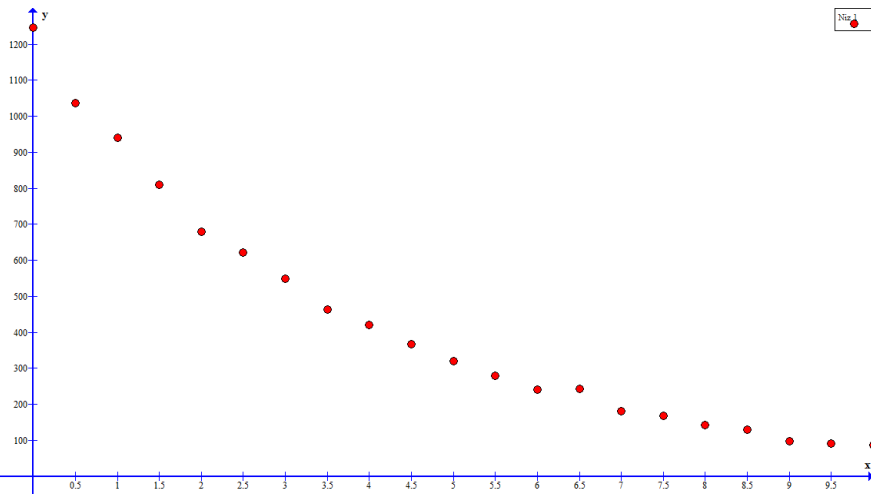
Zavod Republike Slovenije za šolstvo



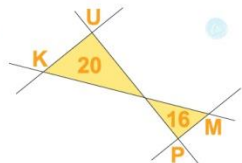
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



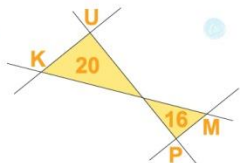
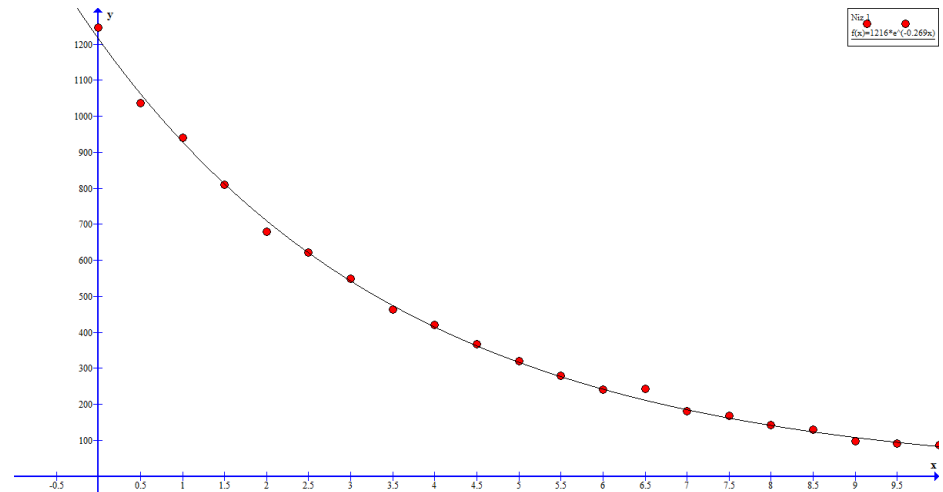
$$N(t) = 1218e^{-0,269t}$$



KUPM 2016

MAT in FIZ osmislitve

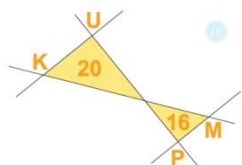
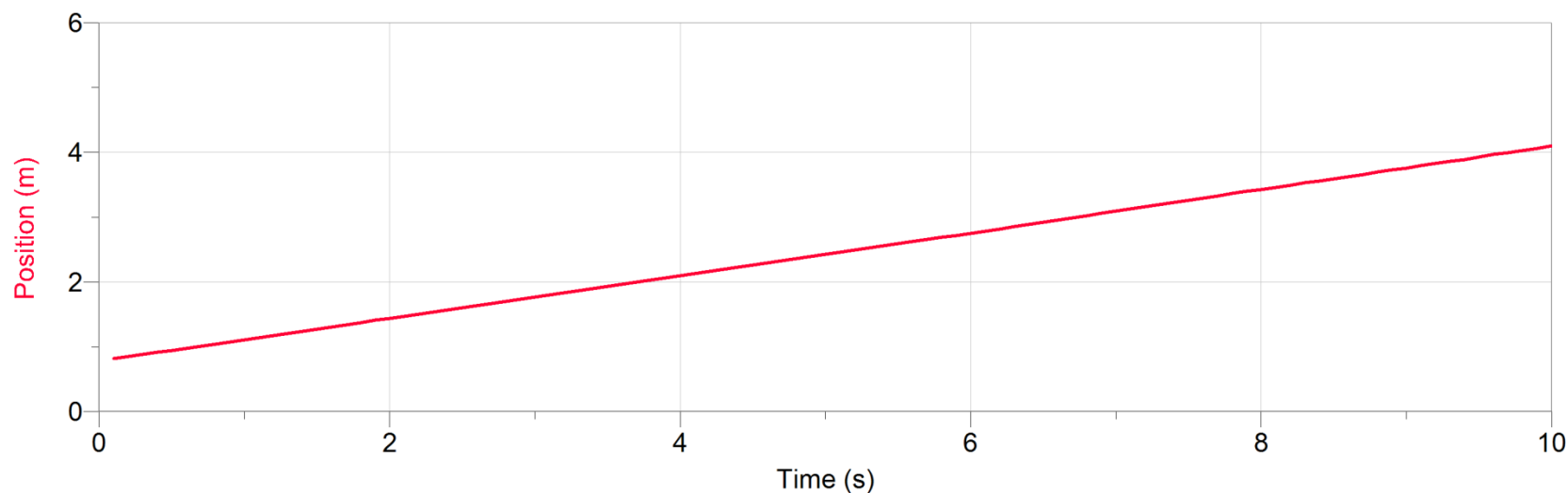
- Določanje razpolovnega časa
- Reševanje enačb
- Določanje D_f in Z_f



KUPM 2016

Modeliranje: linearna funkcija

- Premo enakomerno gibanje: strmina premice na grafu $s(t)$ predstavlja hitrost



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



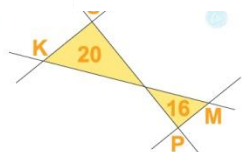
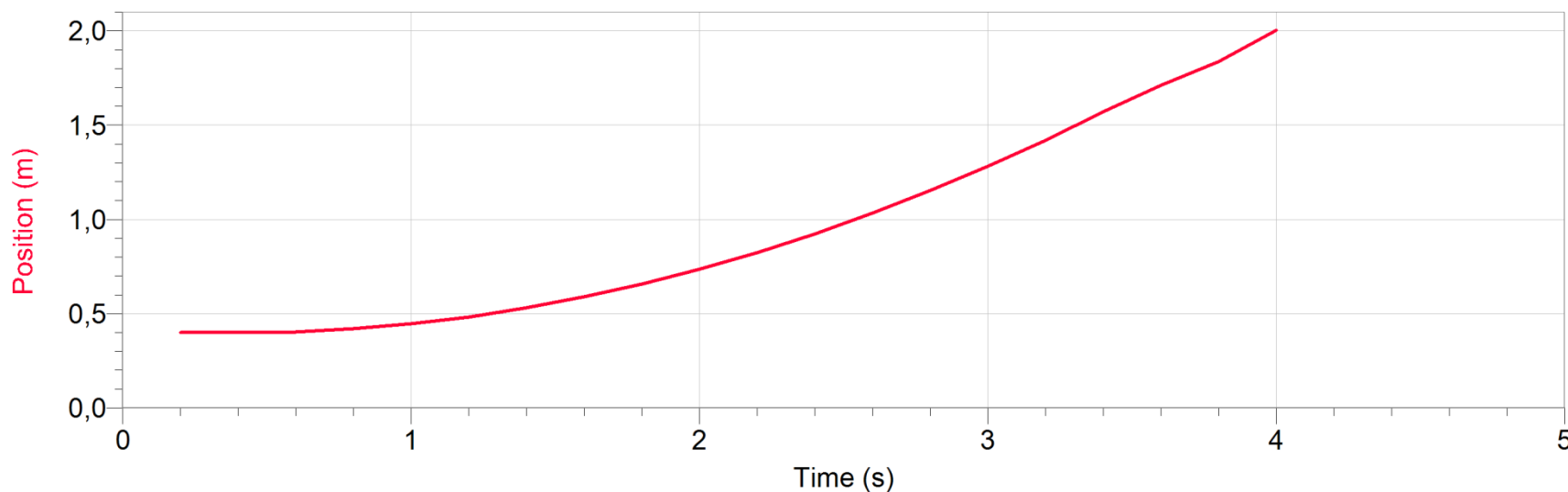
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Modeliranje: kvadratna funkcija

- Enakomerno pospešeno gibanje: koeficient vodilnega člena na grafu $s(t)$ predstavlja pospešek



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



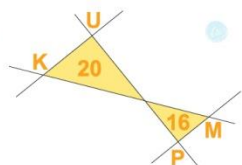
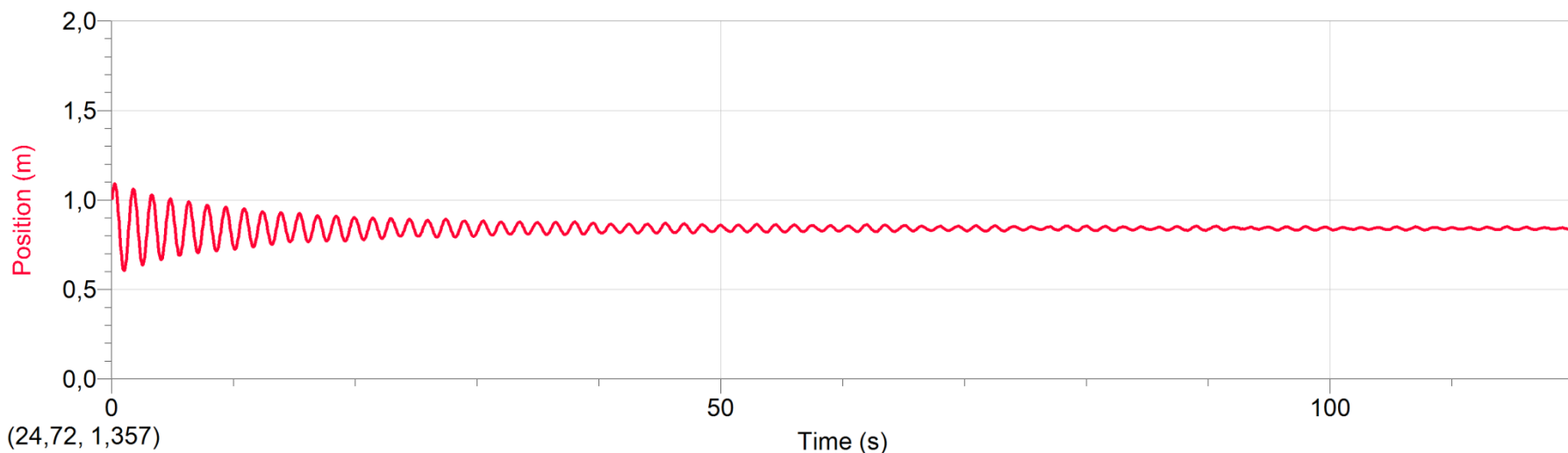
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Modeliranje: eksponentna funkcija

- Dušeno nihanje: $y_0(t) = y_{0(max)}e^{-\beta t}$,
koeficient β v eksponentu predstavlja faktor dušenja



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



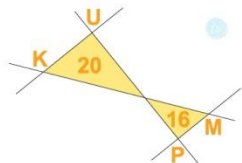
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Hvala za pozornost.

anja.jesenek@guest.arnes.si



KUPM 2016



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST