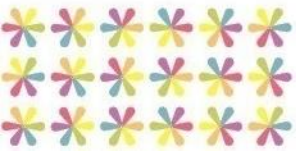
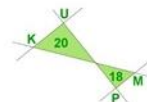


PREISKOVANJE Z MATEMATIKO IN PROGRAMIRANJEM

dr. Slavko Buček
OSNOVNA ŠOLA I Murska Sobota
slavko.bucek@gmail.com



4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



REŠEVANJE PROBLEMOV

Matematika (reši ogromno)

- Naravoslovje, ...
- Tehnika,.....
- Politika ?
- Spor med dvema ?



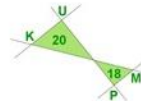
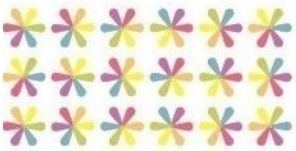
Potrebna znanja

- Matematika + Fizika
- Matematika+Fizika+Kemija+..... (problem fazne separacije)
- Matematika+.....+ Računalnik (znanje, programiranje)

Človek je prepočasen. $v_{\check{c}} = 0$ (primerjava z računalnikom)



MATEMATIKA + RAČUNALNIK

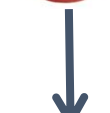
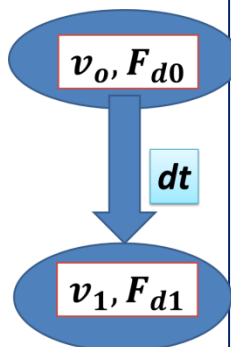


PADANJE TELESA Z ZRAČNIM UPOROM

$$F_u = K \cdot v^2$$

```

For [k = 1, Abs[v - vo] > 0.1, k++ {
    v1 = (g - α vo2) dt;
    h1 = (vo - v1) dt;
    a =  $\frac{v1}{dt}$ ;
    hr =  $\frac{g t^2}{2}$ ;
    vo = vo + v1;
    ho = ho + h1;
    t = t + dt;
};
    
```



v_0, h_0

dt (npr. 0.001 s)

dt, dv_0 $dv_0 = (g - a)dt$

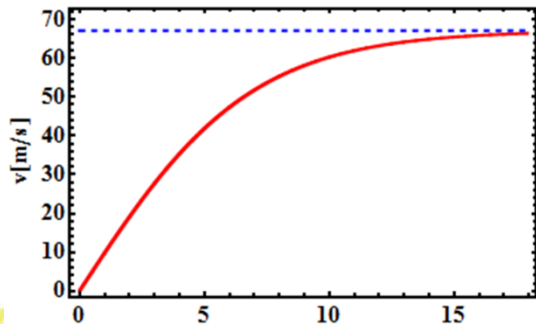


v_1, h_1

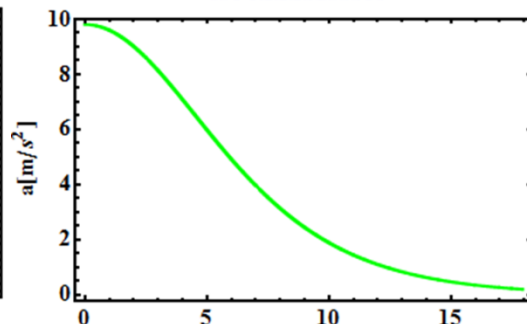
$v_1 = v_0 + dv_0$
 $h_0 = h_0 + dh_0$

dokler $v \approx v_t$.

$$a' = \frac{c_d \cdot S \cdot \rho}{2m} v^2 ; (v=v_0)$$



VELOCITY



ACCELERATION



Histerežno obnašanje nanodelcev

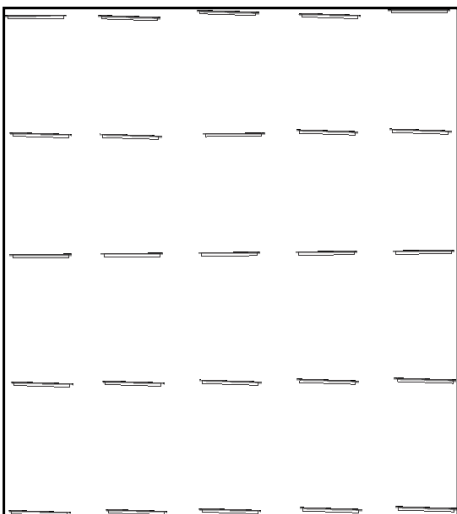
Nekaj stoletij dela za ekipo ljudi.

+ znanje matematike

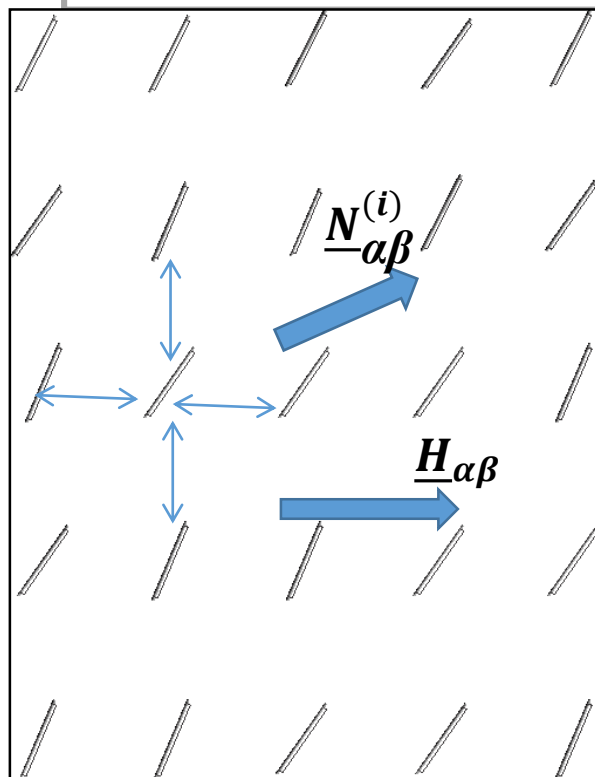
+ žepna računala

HAMILTONOVA FUNKCIJA

$$\mathcal{H} = -\frac{1}{2}J \sum_{nn,ij} Q_{\alpha\beta}^{(i)} Q_{\alpha\beta}^{(j)} - H_{\alpha\beta} \sum_i Q_{\alpha\beta}^{(i)} - D \sum_i N_{\alpha\beta}^{(i)} Q_{\alpha\beta}^{(i)}$$



npr. 10^5 delcev



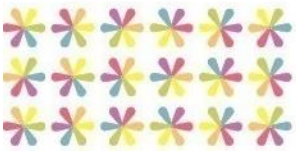
kvadratna mreža $316 \times 316 (\approx 10^5 \text{ ali več})$

J, D in H – jakosti interakcij

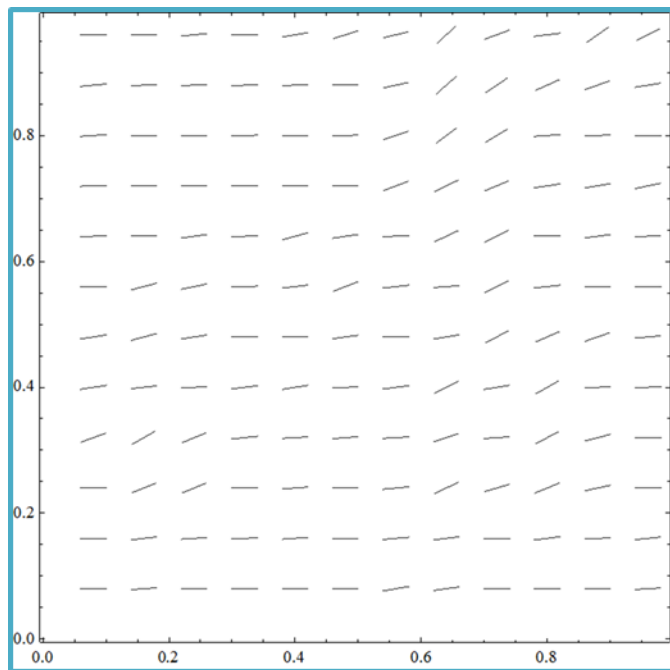
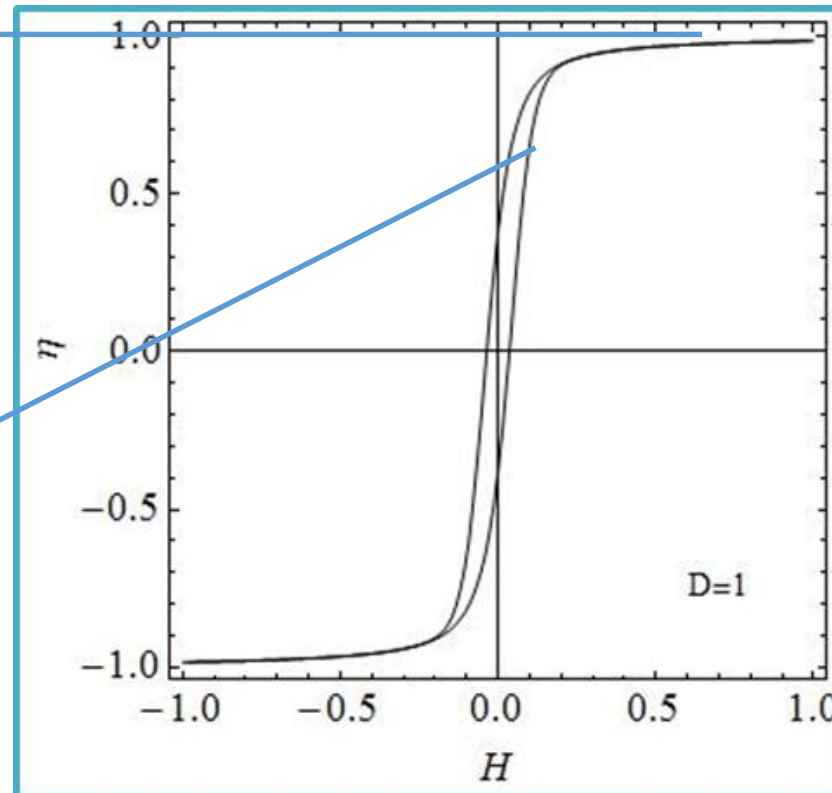
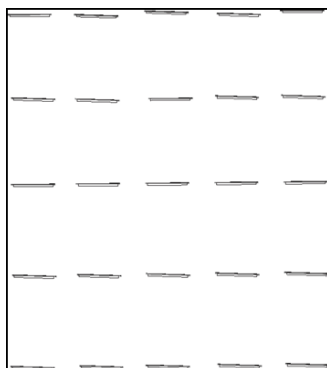
J – med delci

D – naključno polje

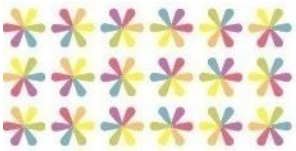
H – zunanje ureditveno polje



ODZIVI SISTEMA



Mesec dni dela za računalnik.
+ znanje matematike
+ znanje programiranja



PRAŠTEVILA

- 2, 3, 5, 7, 11, 13 ...
- Ali 1999 praštevilo?
- Razcepi na prafaktorje 8910029.
- Razcepi n na prafaktorje, če je $n = a \cdot b$ ($a, b > 100$, a in b sta praštevili).

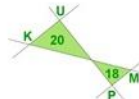
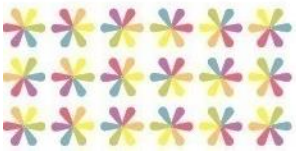
PRI POUKU

Kako bi nagajali učencem?

Poišči število nad 1000, katerega bi težko razstavili na prafaktorje.

Produkt dveh večjih praštevil:

$$\begin{aligned}37 \cdot 41 &= 1517 \\101 \cdot 103 &= 10403 \\613 \cdot 617 &= 371221\end{aligned}$$



Ali je n praštevilo? (npr. 1999, 8910029)

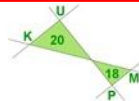
Uporabimo:

- Kriterije za deljivost (*ni zadosti*)
- Eratostenovo rešeto (*nismo uspešni pri velikih številih*)
- Število delimo z vsemi števili $m < n$ (*traja zelo dolgo*)
 - Zadosti do $\frac{n}{2}$ (*spet zamudno*)
 - Zadosti do \sqrt{n} ; ($a \cdot b = n$, $a = b$) (*še zmeraj ne gre*)

PROBLEM ČASA

NIKOLI NE PRIDEMO DO KONCA

RAZISKOVALNA NALOGA



- Sodelujejo nekateri učenci (tisti, ki želijo)
- Spremljajo vsi učenci
- Pregledamo, kaj je že odkritega in kaj se trenutno dogaja na tem področju
- O delu in dosežkih sproti poročamo ostalim učencem
- Predstavitev širši javnosti
- Ugotovitve in naš program uporabljajo ostali

Iskanje predpisa, ki izpiše vsa praštevila.

$F_n = 2^{2^n} - 1$; **Fermatova števila**, Pierre de Fermat (1601-1665),

Euler ugotovil, da število F_5 ni praštevilo

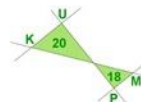
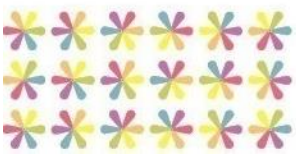
$M_n = 2^p - 1$; pri čemer je p praštevilo, **Mersennova števila**

Mersennova praštevila

$M_{48} = 2^{57.885.161} - 1$; 17.425.170 mest (**odkrito leta 2013**)

$M_{49} = 2^{74.207.281} - 1$; 22.338.612 mest (odkrito leta 2016)

$M_{50} = 2^{77.232.917} - 1$; 23.249.425 mest (odkrito leta 2017)



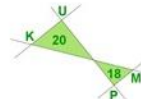
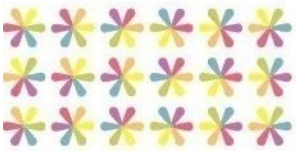
$$M_{48} = 2^{57.885.161} - 1; \quad 17.425.170 \text{ mest (odkrito leta 2013)}$$

Izpišemo vsa mesta s programom Mathematica

- Traja kar nekaj časa (minute)
- Ogromno strani izpisa (ne gre v Word)
- Lahko pogledamo katerokoli številko v zapisu

$$M_{49} = 2^{74.207.281} - 1; \quad 22.338.612 \text{ mest NAŠ RAČUNALNIK ODPOVE}$$

- Predpisa za izpis praštevil ni
- Ne obupamo
- Uporabimo pridobljeno znanje
- Sestava algoritma za izpis praštevil (ustrezna strategija)
- Sestavimo program (Delphi, Mathematica)



```

program Prastevila;
uses
  SysUtils,
  Math;
var i,j,nn,pp,k,g: integer;
procedure racun(i:integer);
var j,a: integer;
begin
  j:=1;
  while (a>0)and (j<=Sqrt(i)) do
  begin
    a:= i mod (j+1);
    j:=j+1;
  end;
  if a>0 then k:=k+1;
  if a>0 then writeln(k,'. prastevilo: ',i);
end;

begin
  g:=1;
  while g=1 do
  begin
    writeln;
    writeln('Vnesi stevilo, do katerega ti izpise vsa prastevila. ');
    readln(nn);k:=1; writeln(k,'. prastevilo: ',2);
    for i:=2 to nn do
      begin
        racun(i);
      end;
    writeln;
    writeln('Vseh prastevil do ',nn,' je ',k,'. ');
    writeln;
    writeln('Za nadaljevanje pritisni 1 in ENTER , za konec 2 in
ENTER! ');
    readln(g);
  end;
end.

```

```

procedure racun(i:integer);
var j,a: integer;
begin
  j:=1;
  while (a>0)and (j<=Sqrt(i)) do
  begin
    a:= i mod (j+1);
    j:=j+1;
  end;
  if a>0 then k:=k+1;
  if a>0 then writeln(k,'. prastevilo: ',i);
end;

```

```

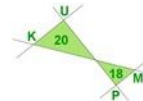
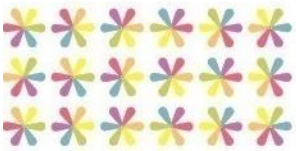
for i:=2 to nn do
begin
  racun(i);
end;

```

UPORABA

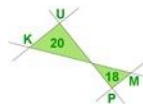
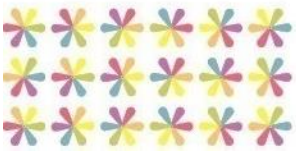
Praštevila, ki ležijo ob 10, 100, 1000 ...

7	10	11
97	100	101
997	1000	1009
9973	10000	10007
99991	100000	100003
999983	1000000	1000099

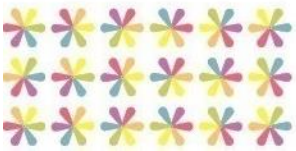


Število praštevil do določenega naravnega števila $10, 10^2, \dots, 10^9$.

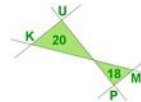
Interval	Število praštevil	Relativni delež
1-10	4	0,4
$1 - 10^2$	25	0,25
$1 - 10^3$	168	0,168
$1 - 10^4$	1229	0,1229
$1 - 10^5$	9592	0,09591
$1 - 10^6$	78498	0,078498
$1 - 10^7$	664579	$\approx 0,06646$
$1 - 10^8$	5761455	$\approx 0,05761$
$1 - 10^9$	50847534	$\approx 0,05085$



HVALA ZA POZORNOST!

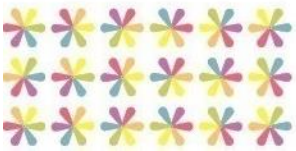


4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018

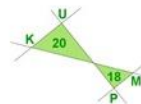


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



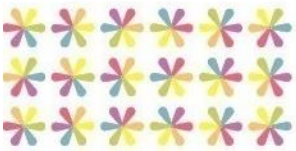


4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018

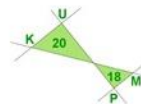


REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT**





4. mednarodna konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018



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

