

MECHANIKA

UVOD

John Barrow: Konstantky přirody
- informace o abstrakce dimenze
na Margin \Rightarrow JEDNOTKY
JSOU DŮLEŽITÉ! !

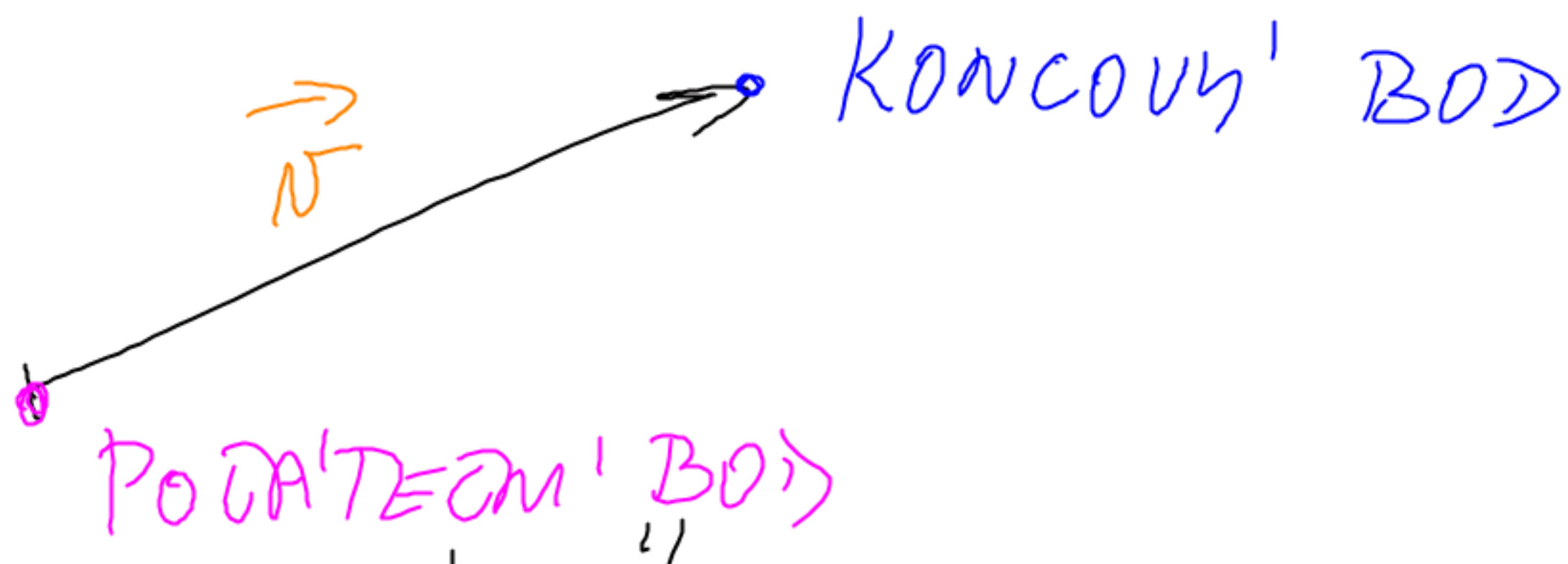
Skala'ru' a vektorove' velic'iny

2 typy velic'iny:

- SKALA'RU' (Skala'ny) — plně popisaly $\mathcal{O}'S\mathcal{E}LNOU$ HODNOUTOU a JEDNOTKOU
(hmotnost, objem, čas, hustota, ...)
- VEKTOROVE' (vektory) — k plnému určení je třeba $\mathcal{O}'S\mathcal{E}LNA'$ HODNOUTA, JEDNOTKA a SMĚR (\vec{v}, \vec{F}, \dots)

Operace s vektory

1) obrazení, analogie



"miska a síplov"

$|\vec{r}| = r \dots$ VELIKOST VEKTORU ("číslo r daných jednotkami")

Pv
Pn.

$$\underline{v} = 50 \underline{\text{km} \cdot \text{h}^{-1}}$$

"v - my vlast"

$$\vec{v} = \cancel{50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}}$$

vektor

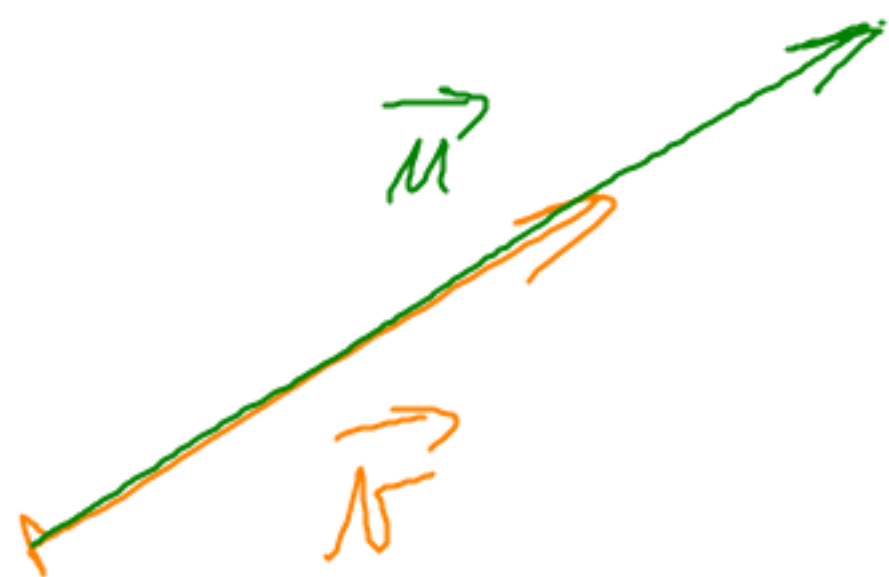
číslo (skalár)

2, na'sobeli vektom skalar'em

a) $\lambda > 0$

dano: \vec{r}

cil: $\underline{\lambda \vec{r}} = \vec{u}$



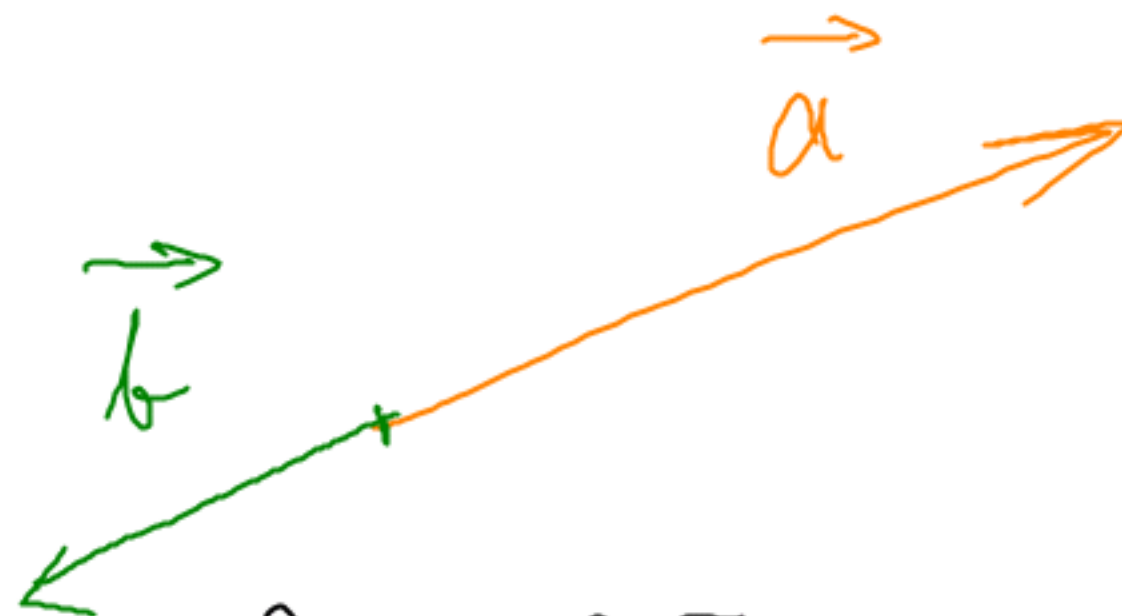
$\lambda = 1,5$

(napr. $\vec{F} = m\vec{a}$)

b) $\lambda < 0$

dano: \vec{a}

cil: $\underline{\vec{b}} = \lambda \vec{a}$

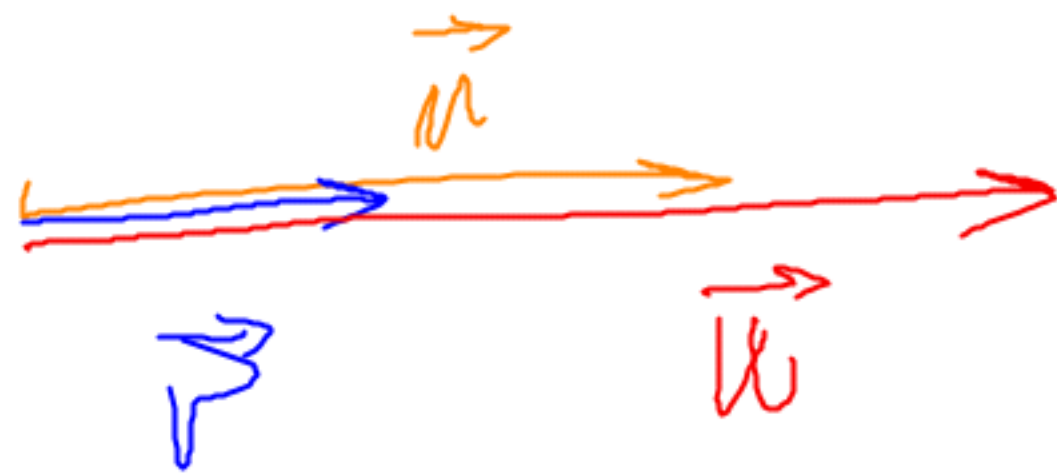


$\lambda = -0,5$

(pr. puljo tam a apert)

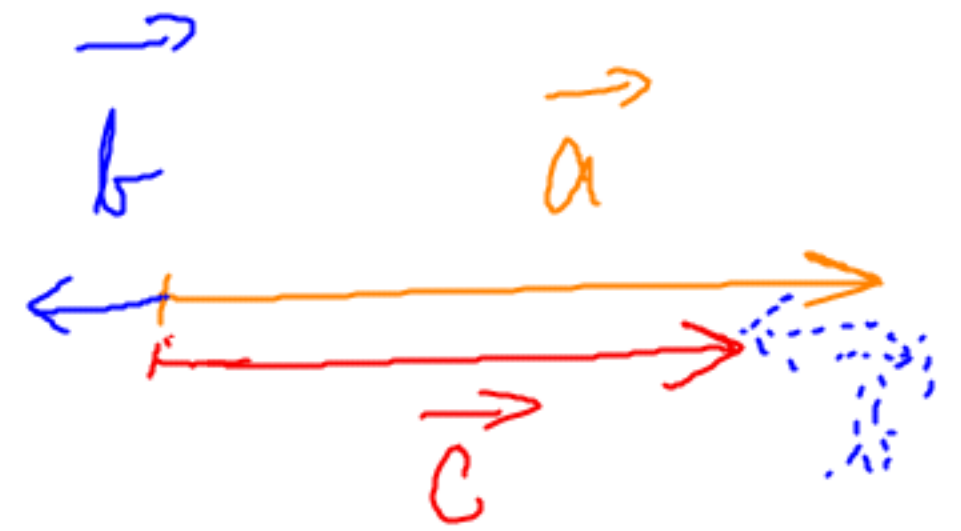
3, soniet nektori
i, lēpā, na tieši pīma
a) tiehoj smēru

dāmo: \vec{m} , \vec{n}
cil: \vec{u} ; $\vec{u} = \vec{m} + \vec{n}$



b) opācmeho smēru

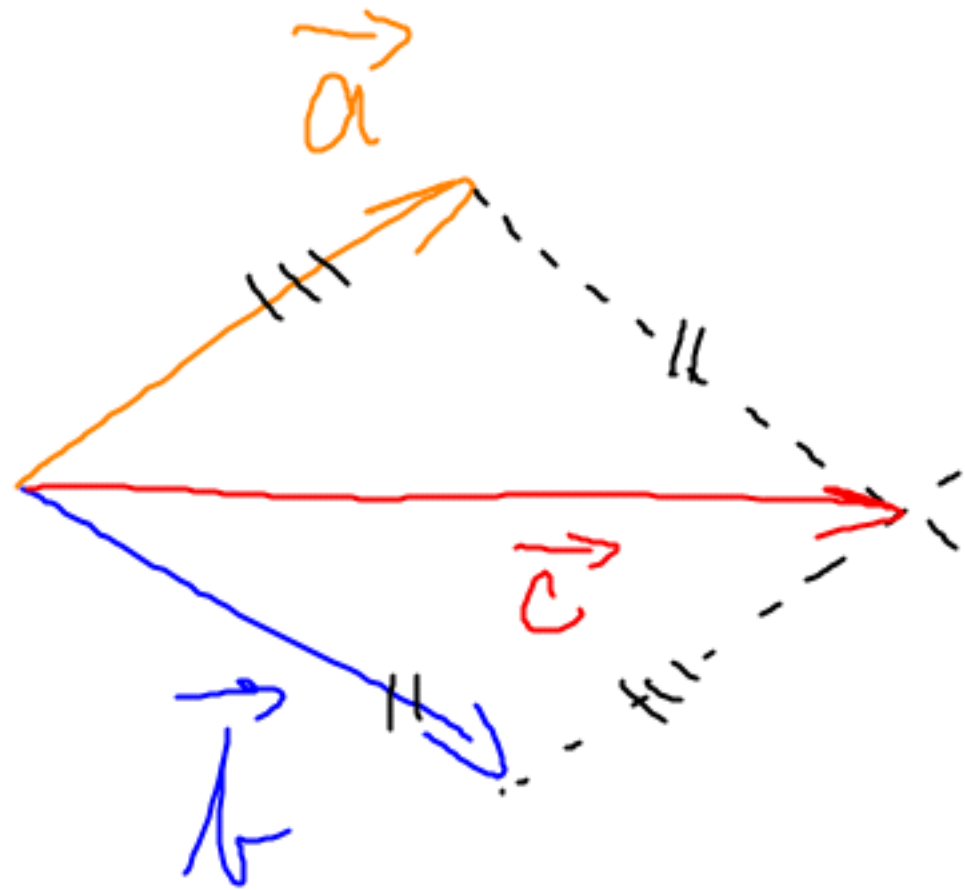
dāmo: \vec{a} , \vec{b}
cil: \vec{c} ; $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$



ii) niqandho smeyu, ale se stepujm počatkem

dano: \vec{a} , \vec{b}

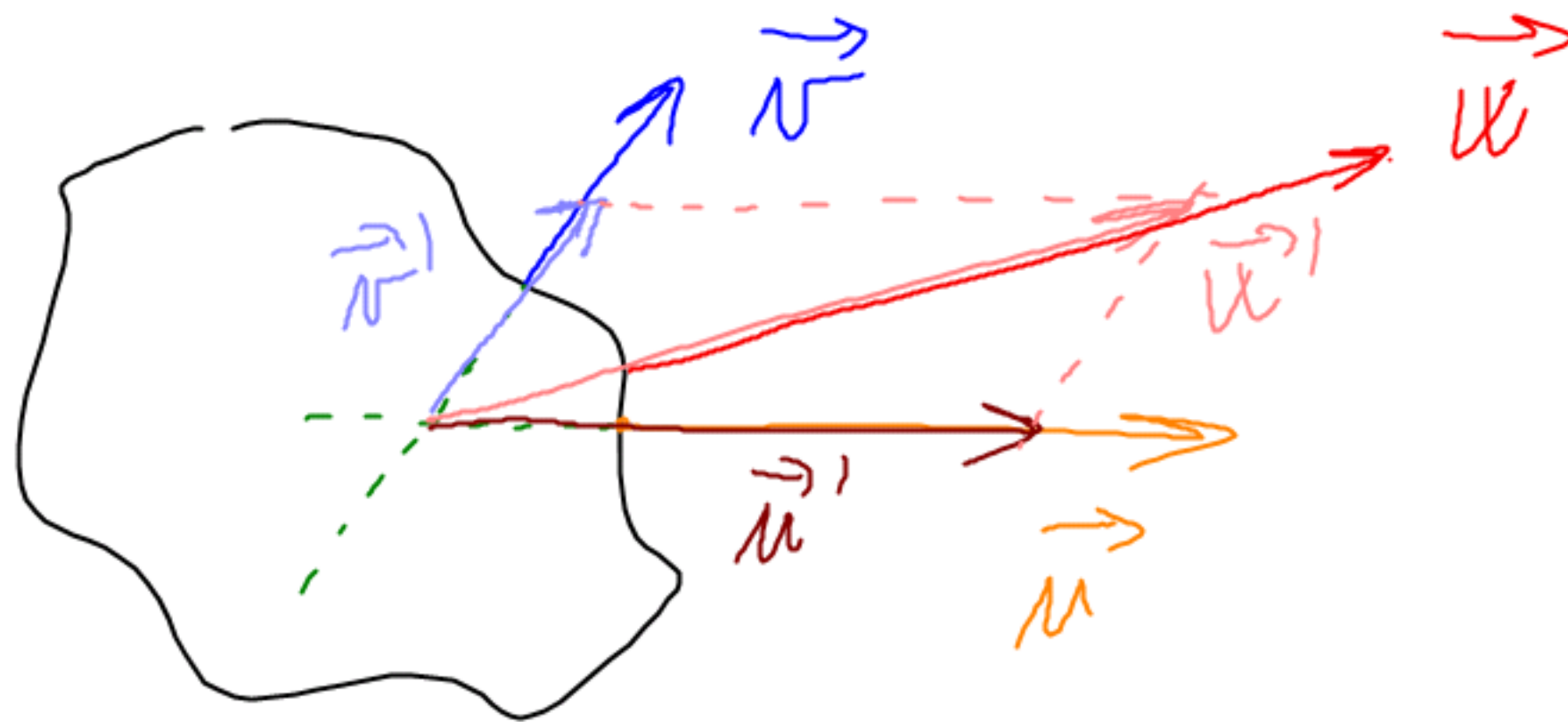
cil: \vec{c} ; $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$



lic, nianujch smeru s nianujm počatkom

dano: \vec{u} , \vec{v}

cil: \vec{w} ; $\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$



\vec{u} , \vec{v} - nianujch smeru

4) rozdiel vektoru

pro komplexnej operace - v príjstě \vec{a} , \vec{b}

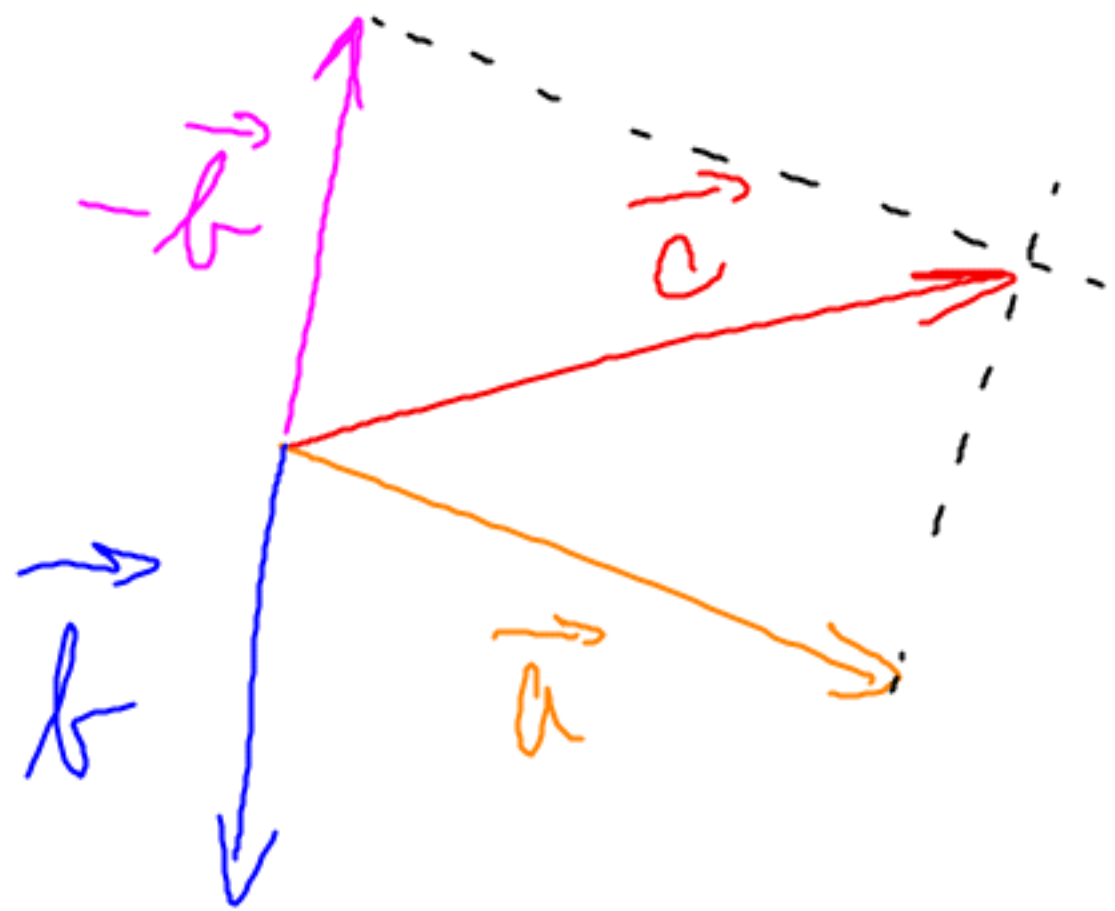
se realizuje jako pohyb správným směrem,
sila působící opačně

při pomenuhí - 6. křídla: $5 - 7 = 5 + (-7) =$
 $= 5 + (-1) \cdot 7$

pro vektory: $\vec{a} - \vec{b} = \vec{a} + \underbrace{(-1) \vec{b}}_{\text{viz 2,}}$
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{viz 3,}}$

da'no: \vec{a} , \vec{b}

ail: \vec{c} ; $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$



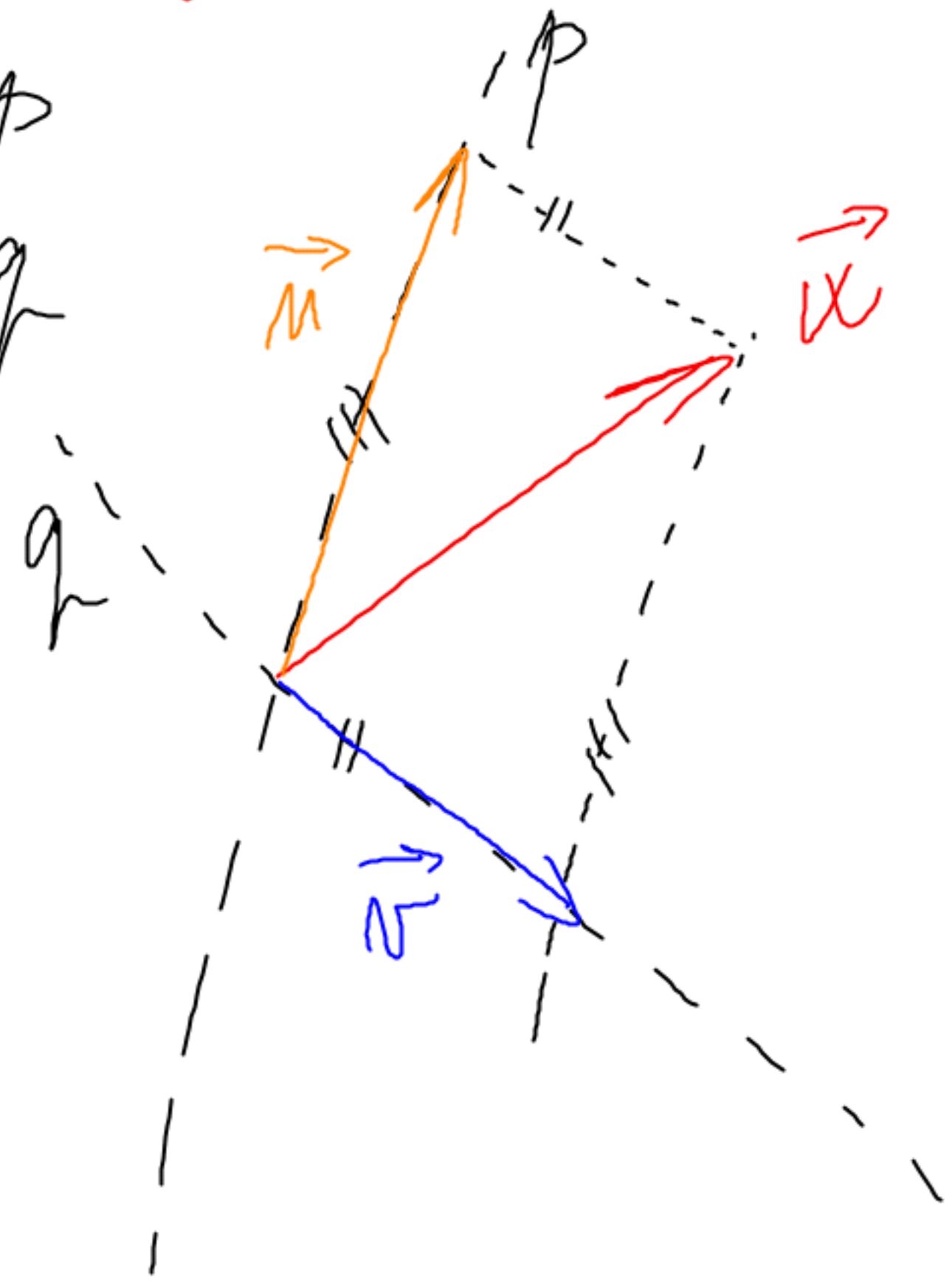
(Lae upozornit, že \vec{c} je 2. vektorička a rovnoběžní-
mílna v'škaného při $\vec{a} + \vec{b}$, ALE !!! $M \times F$)

5, pozhlad vektora do 2 danych smeru

↳ v konkrétní situaci jsou jasné
druhy (matematická rovnice, kvadratická
ma 2 řešení, ...)

demo: \vec{u} ; minuly p, q
al: \vec{u}, \vec{v} tak aby:

- $\vec{u} + \vec{v} = \vec{u}$
- $\vec{u} \subset p$
- $\vec{v} \subset q$



KINEMATIKA

Základní pojmy

2 základní části mechaniky:

- KINEMATIKA - abstraktní popis pohybu
 - JAK?

- odpověď: s , \vec{v} , \vec{a} , projekce, ...

- DYNAMIKA - abstraktní popis pohybu

- PROČ?

- odpověď: \vec{F}

Mechanics' pagb

Pr. mōitel mhadoduy: "Isen r klicda mebo
r pagbon?"

mindmo sare'st VZTAŽŇNOU SOUSTAVU:

sonstova SKUTEČNĚM oī MYSLEAMICH

TELES, khera' pson (ra)'emne r klicda

a vñōi mīmā pagb popi'superne

L - uāitel x liatedra, auto x most, ...

w - uēfoimou SOUSTANA SOU RĀDVIC

Pi. kramvoj pēde k zastavce x zastavka se
bli'z' k kramvoj

"Kobra M" - pīskakuvotni' de keli hira a pedoncuho
anta na chukhe'

...

⇒ POHIB JE RELATIVM'

pro zjednodušené popis se zavádí
pojmem HMOTAS' BOD

- model reálných těles
- a DANE' VZTAŽNÉ' SOUSTAVĚ má'
zanedbatelné' rozměry
- d'ím pouze HMOTNOST'

Př. slovo a přání... ✓
slovo ve výřezu... X

Charakteristický pafon

1) Trapehtorie

je to čára, kterou H/B při sněm pafon opisuje

Př. sliže se sněhem, "čára" se letadlem,
stopa se lyžárem, čára se fixou (tržkou),
publičena' cesta po botách, dálnicím a GPS, ...

dělení papíru dle projektorie:

- PRŮMOCARŮ - projektorie je n'šetka;
(přada autem pro filmové vodovodné
sílnici, n'vozání podle prouška,
pažb n'žalun, ...)

- KŘÍVOCARŮ - projektorie je křivka
(psaní na tabuli, hod m'čhem (ne sníst), akro-
batické li'fa'm', kolotoč, ...)

2, Draha

je deľta projektorie, ktorou FIB masir

qa davj cas

anacem: mizme, ale piroclada s

$$[s] = m$$

3, Rychlost HB

je vektorová fyz. veličina

(přík: auto jede z Prahy do Brna, nebo z Brna do Prahy)

velikost rychlosti:

ZŠ: $v = \frac{s}{t}$... platí pro případ, že VELIKOST RYCHLOSTI JE KONSTANTNÍ

SS:

◦ OKAMŽITÁ VELIKOST RYCHLOSTI

(klasický tachometr, GPS, ... přibližně)

Sítnice: cyklocomputer - „okamžitá rychlost“ =
= velikost rychlosti měřená za 1 otáčku
předního kola

$$N = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

; Δt je malé

ΔS ... průměrná, není dráha

$$[v] = \left[\frac{\Delta s}{\Delta t} \right] = \frac{m}{s} = m \cdot s^{-1}$$

v praxi (auto, prídelpisy, ...) v som ale bežme'

$$\frac{km}{h}$$

na'pamyj' píevod: $1 \frac{m}{s} = \frac{\frac{1}{1000} km}{\frac{1}{3600} h} = \frac{3600}{1000} \frac{km}{h}$

$$1 \frac{m}{s} = 3,6 \frac{km}{h}$$

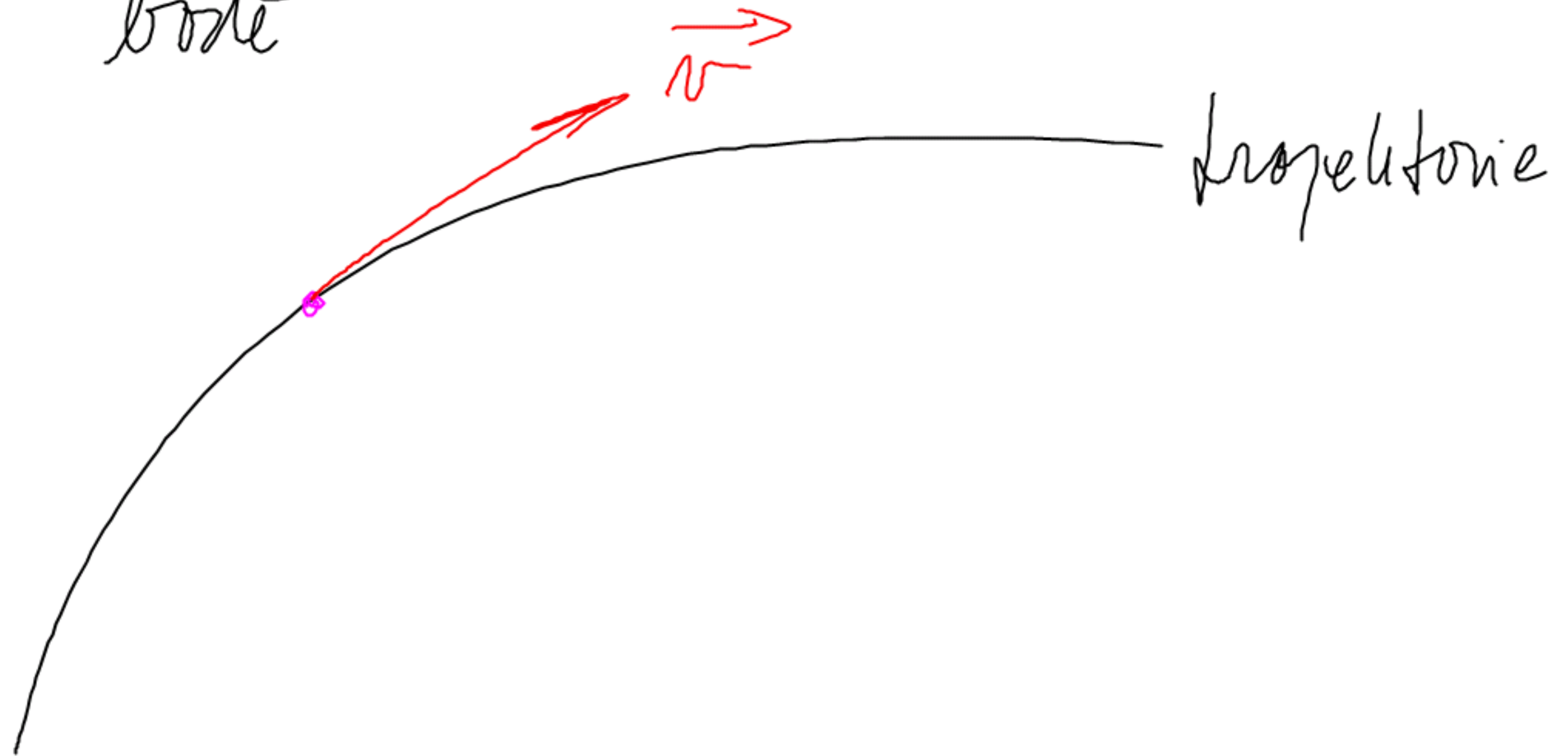
• VELIKOST PRŮMĚRNÉ RYCHLOSTI

$$v_p = \frac{\text{celková dráha}}{\text{čas nutný k jejímu určení}}$$

Okamžitá rychlost je průměrná rychlost měřená na krátkém časovém okamžiku

Směr vektoru OKAMŽITÉ RYCHLOSTI -

- tečna ke trajektorii v daném
bode



dělení' paľbu' dle VELIKOSTI

RYCHLOSTI :

• ROVNOMĚRNĚ' - HB musí' ve STEJNĚ'

časových intervalech STEJNĚ' měly

drahy, $n = konst.$

n musí' být realizovatelný (odpověď

sc'y...)

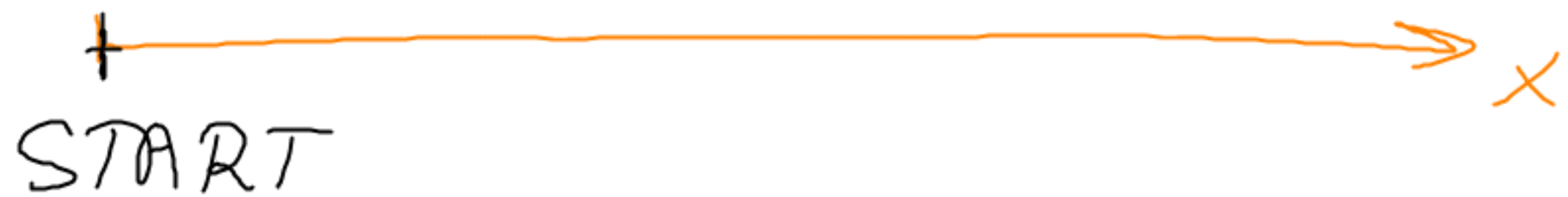
• NEROVNOMĚRNĚ' - HB musí' ve STEJNĚ'

časových intervalech RŮZNĚ' měly drahy

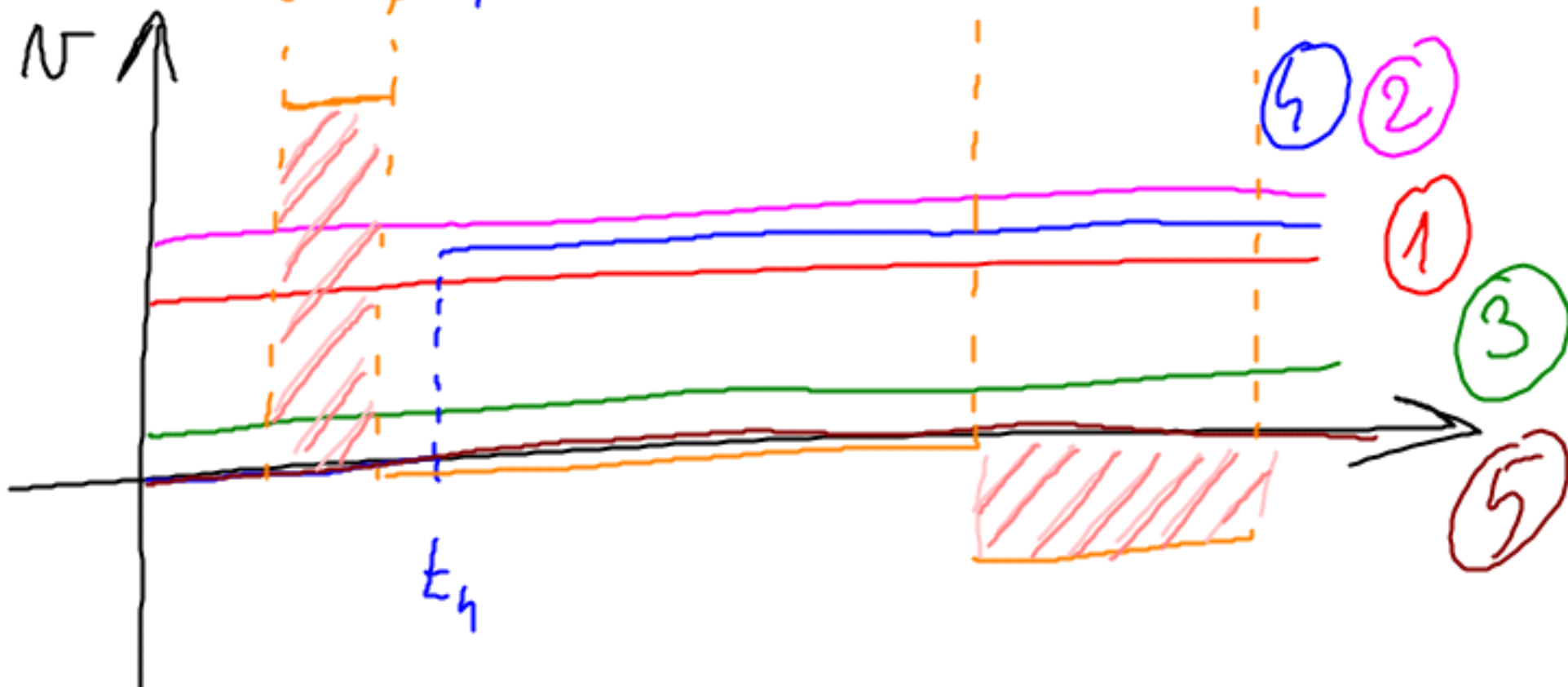
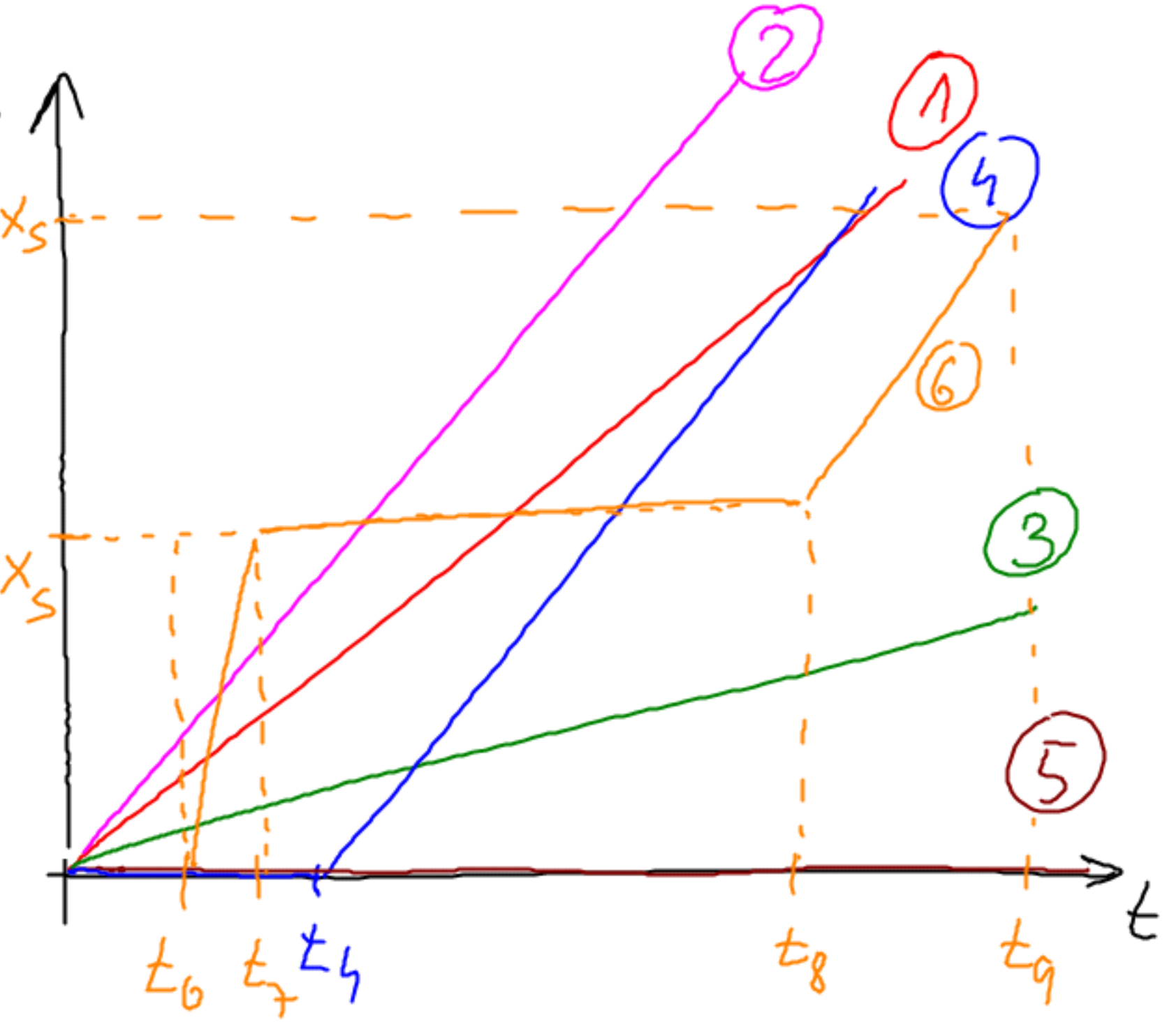
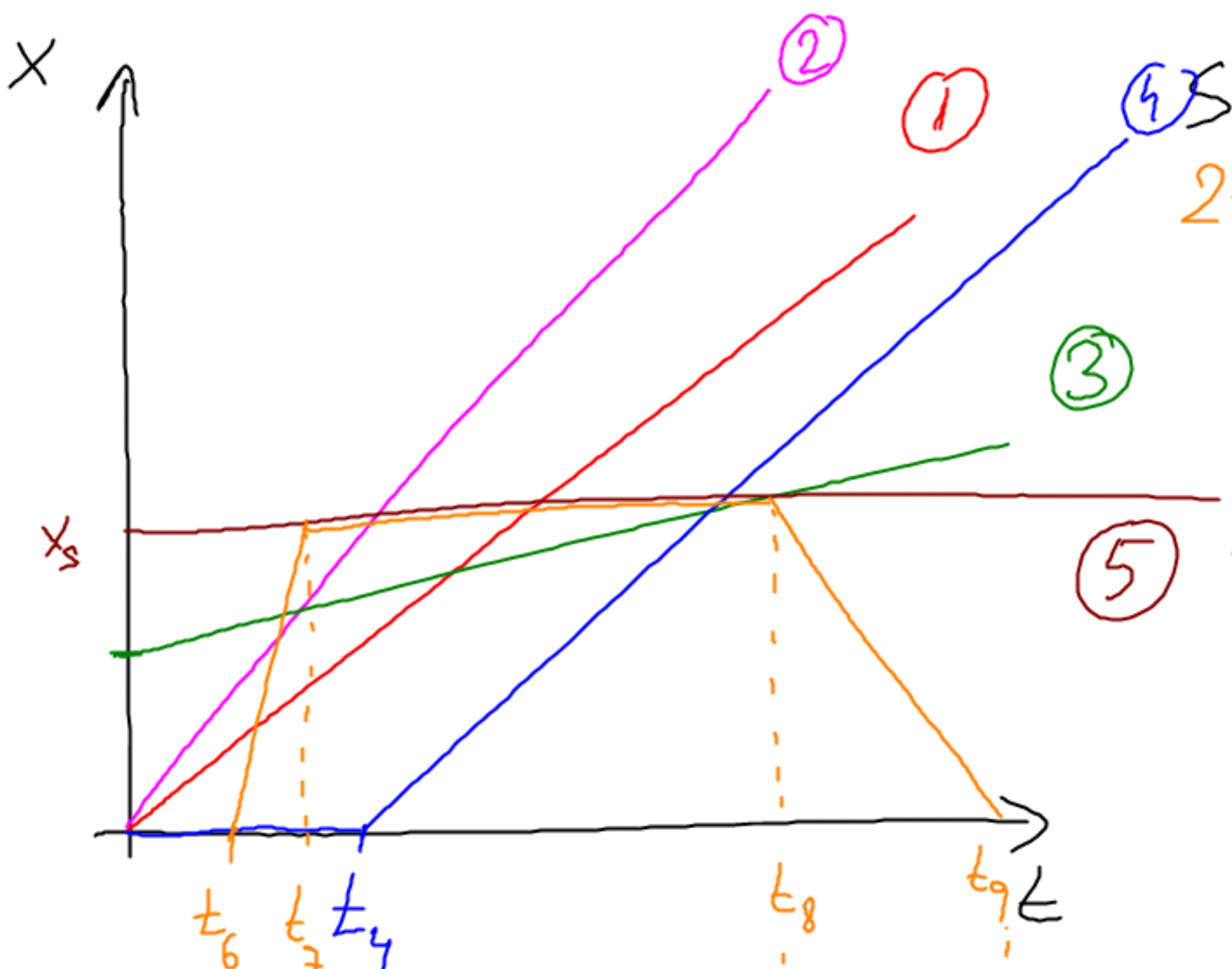
$n \neq konst.$

Grady rovnoměrného pohybu

sidnice: Rašrod po přímé cestě



jde o přímé jedince svého dráhu



/// stejny' obsah

① chodec startující má STARTU v čase $t=0$

② cyklista startující s chodcem

③ smek, který má před chodcem máškol (drahový)

④ běžec, který vystartoval později než chodec

⑤ strom stojící u cesty dále od startu chodce, než vyšel smek

kolenní strom projel v pořadí ②, ①, ④, ③

⑥ motocyklista, který vystartoval později než chodec ale dříve než běžec; dopel ke stromu, počal na sněhu a pomaleji (než jel ke stromu) se vrátil na místo svého startu

Zyklus! + IB

motivace: graf $v(t)$ pro pařbu vozíku na
nakloněné rovině

charakteristika aut ("20 na 100")

$$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t}$$

$$[a] = \frac{\text{m} \cdot \text{s}^{-1}}{\text{s}} = \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

změna rychlosti $\vec{\Delta v}$ za čas Δt

pro pochopení (a zjednodušení)

dalšího vyhládku je vhodné VELIKOST
ZRYCHLENÍ chápat ve tvaru

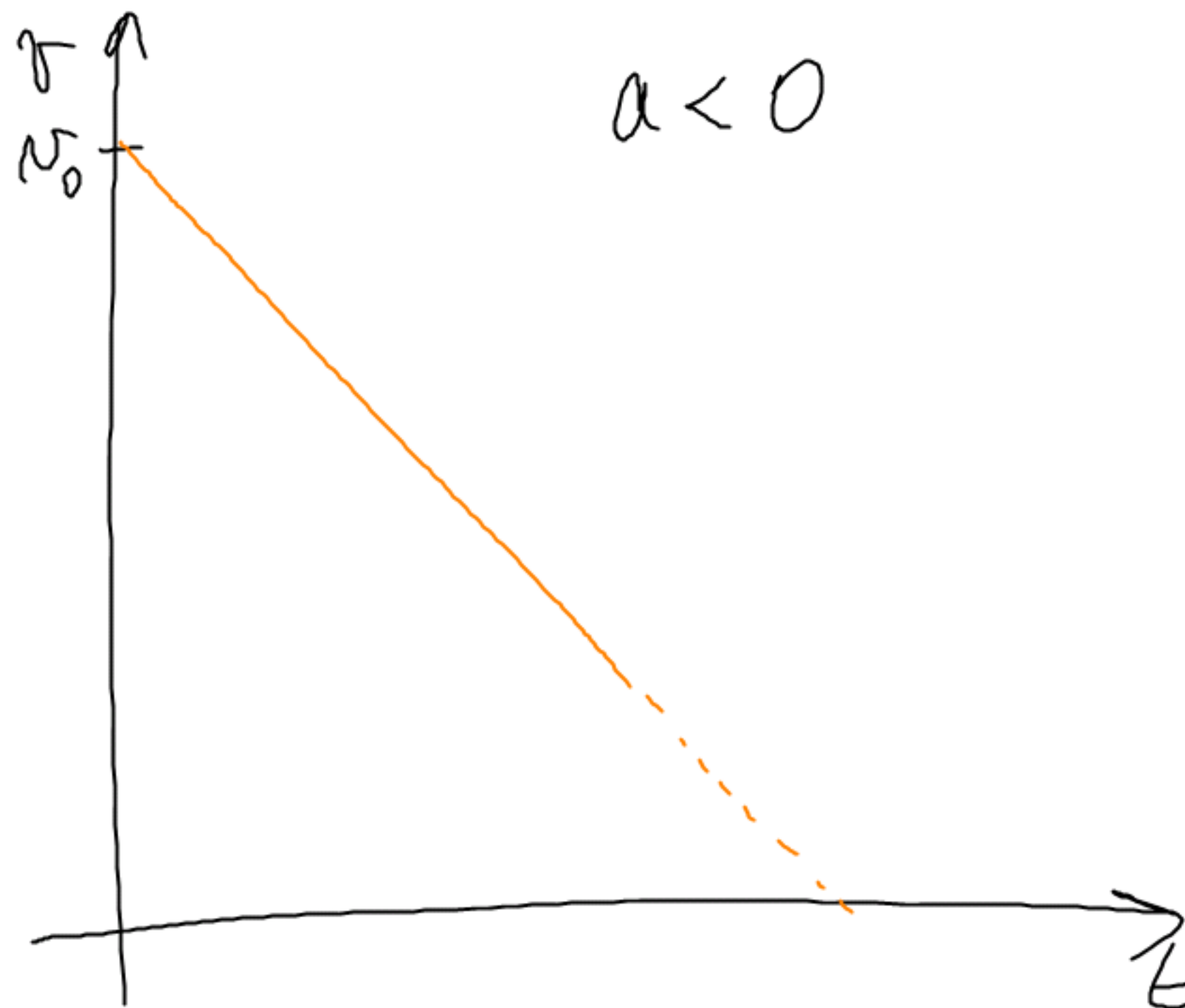
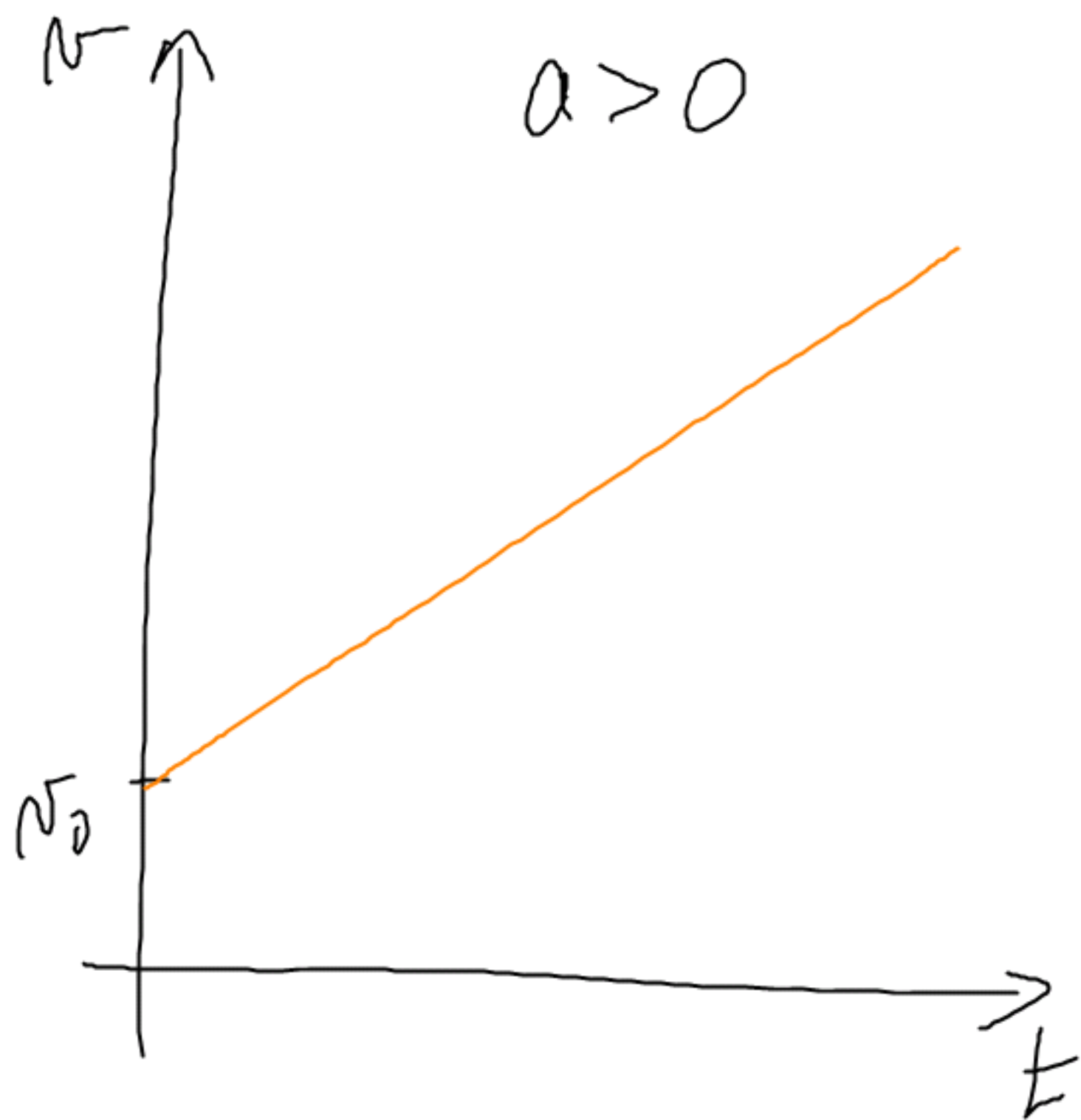
$$a = \frac{v_{\text{koncová}} - v_{\text{počáteční}}}{\Delta t}$$

• $v_{\text{koncová}} > v_{\text{počáteční}} \Rightarrow a > 0 \dots$ ZRYCHLENÍ POKYB

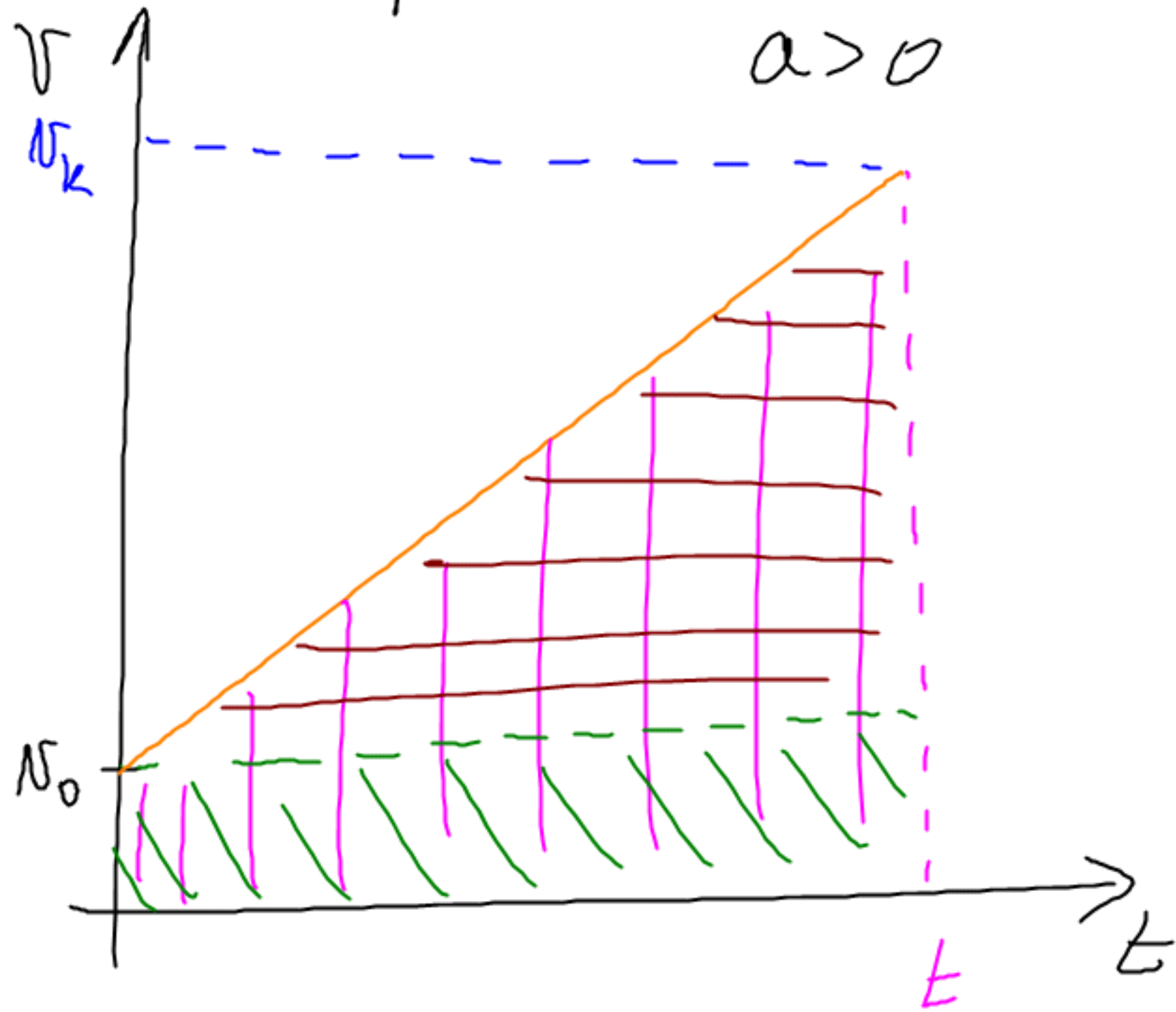
• $v_{\text{koncová}} < v_{\text{počáteční}} \Rightarrow a < 0 \dots$ ZPOMALENÍ POKYB

De notasi $a = \frac{v - v_0}{\Delta t}$

$$v = v_0 + a \cdot \Delta t$$



RTah pro dra'lu:



obeah III = S

$$S_1 = v_0 t$$

$$S_2 = \frac{1}{2}(v_k - v_0) t$$

$$S_2 = \frac{1}{2}(v_0 + at - v_0) t = \\ = \frac{1}{2} at^2$$

$$S = S_1 + S_2 = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t$$

Př. HVB se rozjíždí z klidu, ^{tak} až za dobu 10 s dosáhne velikosti rychlosti 2 m·s⁻¹.

Pak jede 15 s stálou rychlostí a poté 20 s brzdí až do zastavení.

Vypočítejte: velikost zrychlení ve 1. a 3. úseku
a kterou dráhu

Sestrojte graf $v(t)$ a $s(t)$.

$$t_1 = 10 \text{ s}$$

$$t_2 = 15 \text{ s}$$

$$t_3 = 20 \text{ s}$$

$$v_1 = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$a_1, a_3 = ?$$

$$s = ?$$

① ROVNOHĚRNĚ ZRychLENÍ

$$a_1 = \frac{\Delta v}{t_1} = \frac{v_1 - 0}{t_1}$$

$$\underline{a_1} = \frac{2}{10} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} = \underline{\underline{0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}}$$

$$s_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$\underline{s_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{10} \cdot 10^2 \text{ m} = \underline{\underline{10 \text{ m}}}$$

② ROVNOHĚRNÍ POHYB

$$s_2 = v_1 t_2$$

$$\underline{s_2} = 2 \cdot 15 \text{ m} = \underline{\underline{30 \text{ m}}}$$

③ ΡΟΜΝΟΠΕΡΑΜΕ ΖΡΟΠΑΛΕΜ'

$$a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t} = \frac{0 - v_1}{t_3}$$

$$\underline{\underline{a_3}} = -\frac{2}{20} \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} = -\underline{\underline{0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}}$$

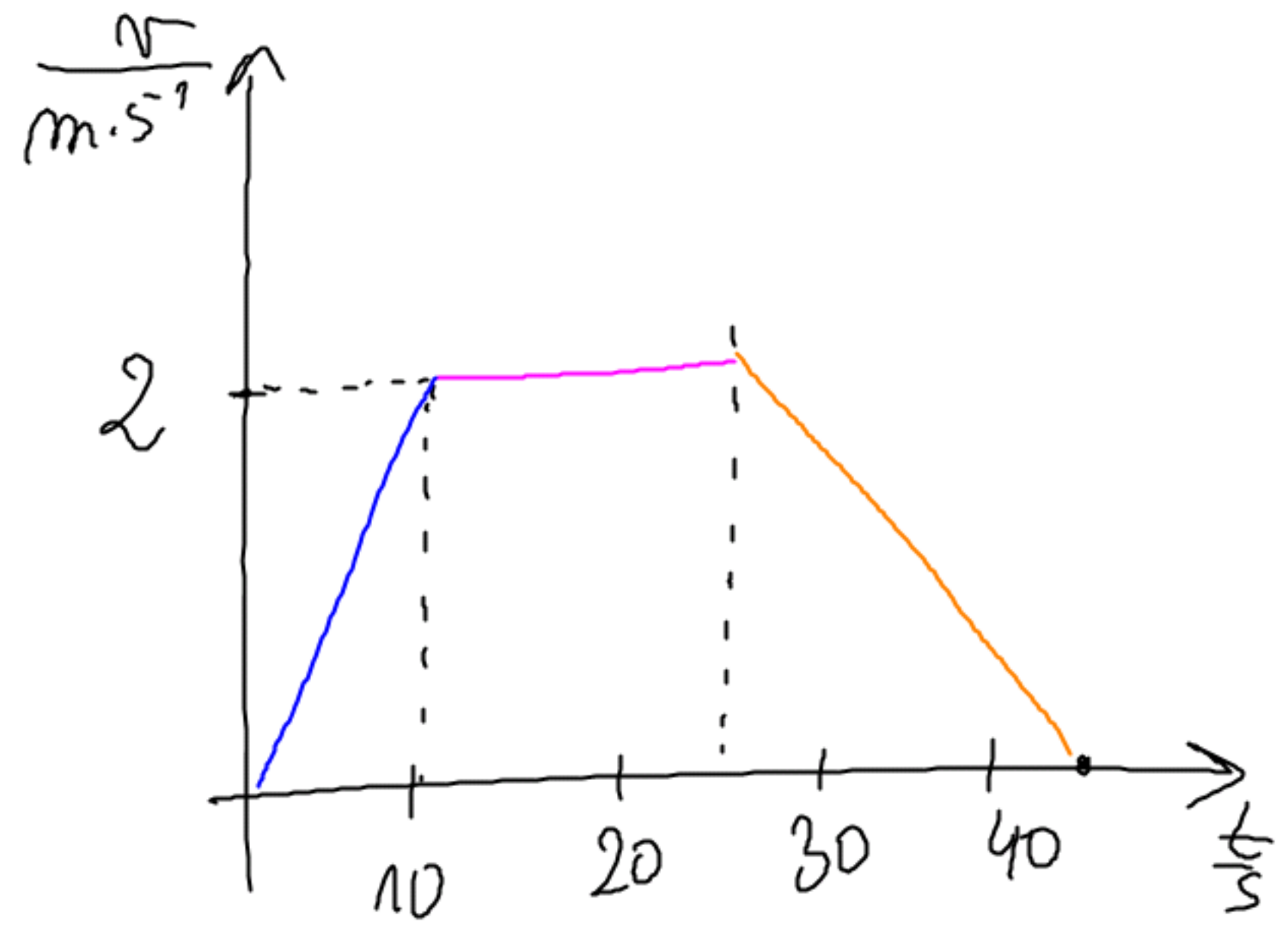
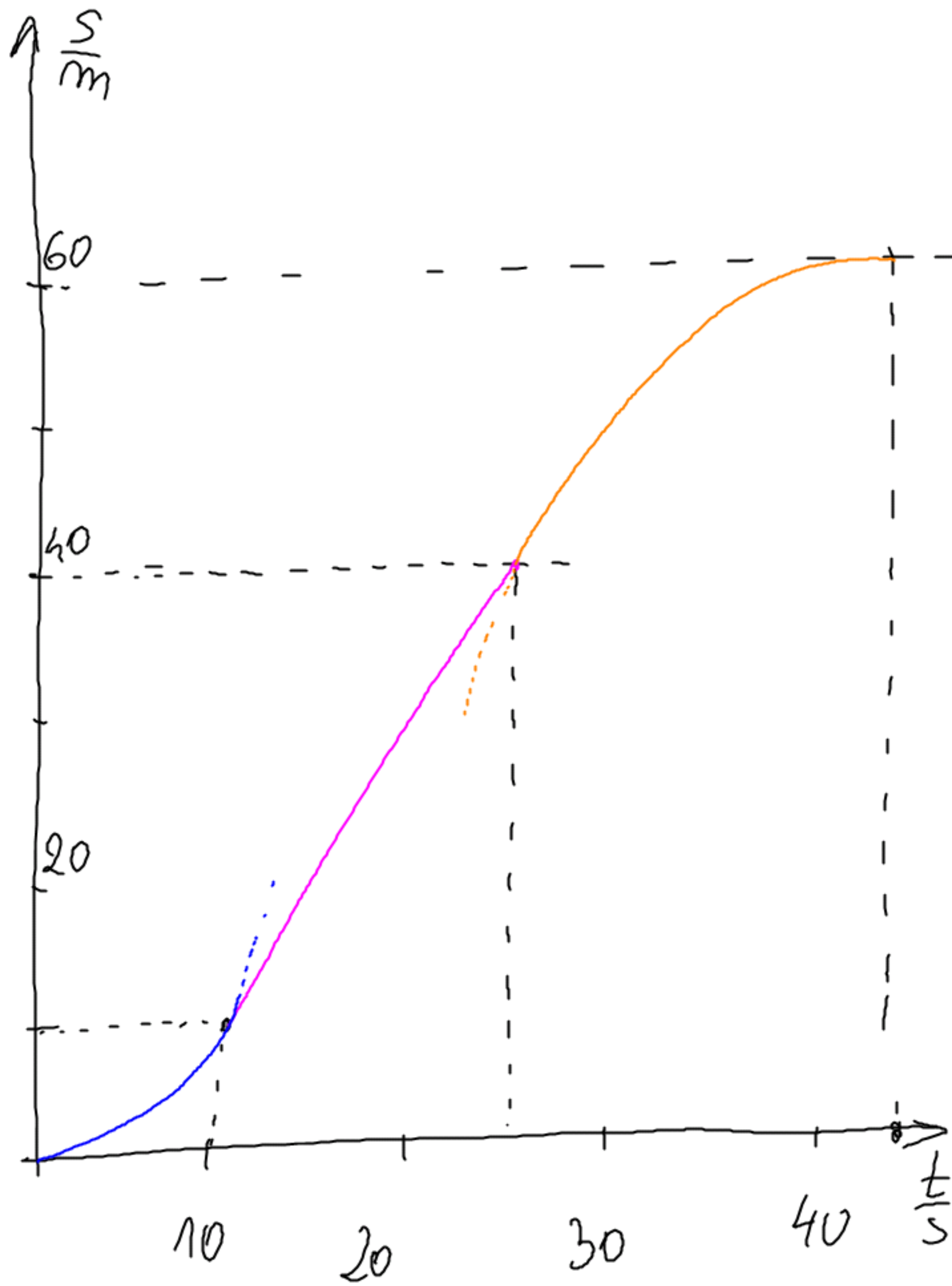
$$s_3 = v_1 t_3 + \frac{1}{2} a_3 t_3^2$$

$$s_3 = \left(2 \cdot 20 + \frac{1}{2} (-0,1) \cdot 20^2 \right) \text{ m}$$

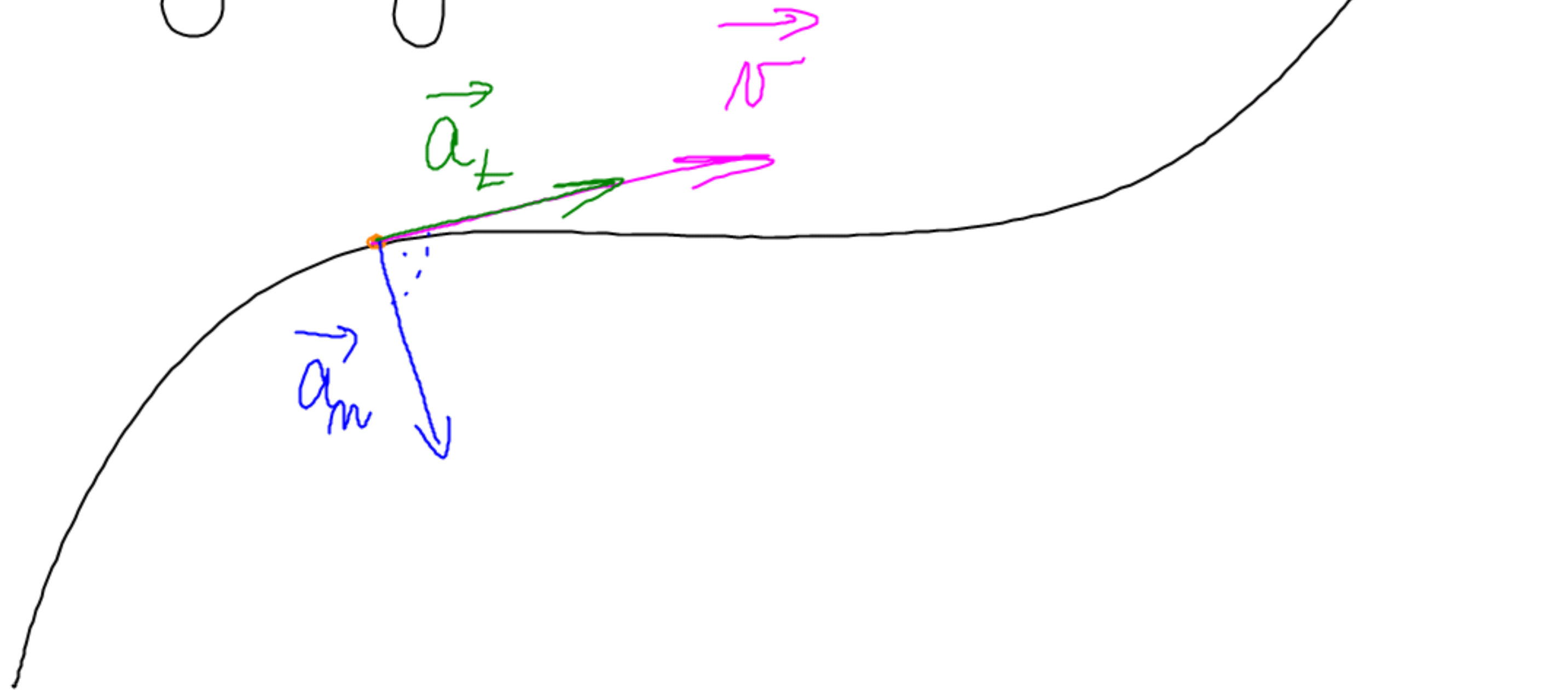
$$\underline{\underline{s_3 = 20 \text{ m}}}$$

$$S = s_1 + s_2 + s_3$$

$$\underline{\underline{S = 60 \text{ m}}}$$



2 složky rychlosti



\vec{a}_t - tečné zrychlení; udává množství VELIKOSTI rychlosti

\vec{a}_n - normálové zrychlení; udává množství SMĚRU rychlosti

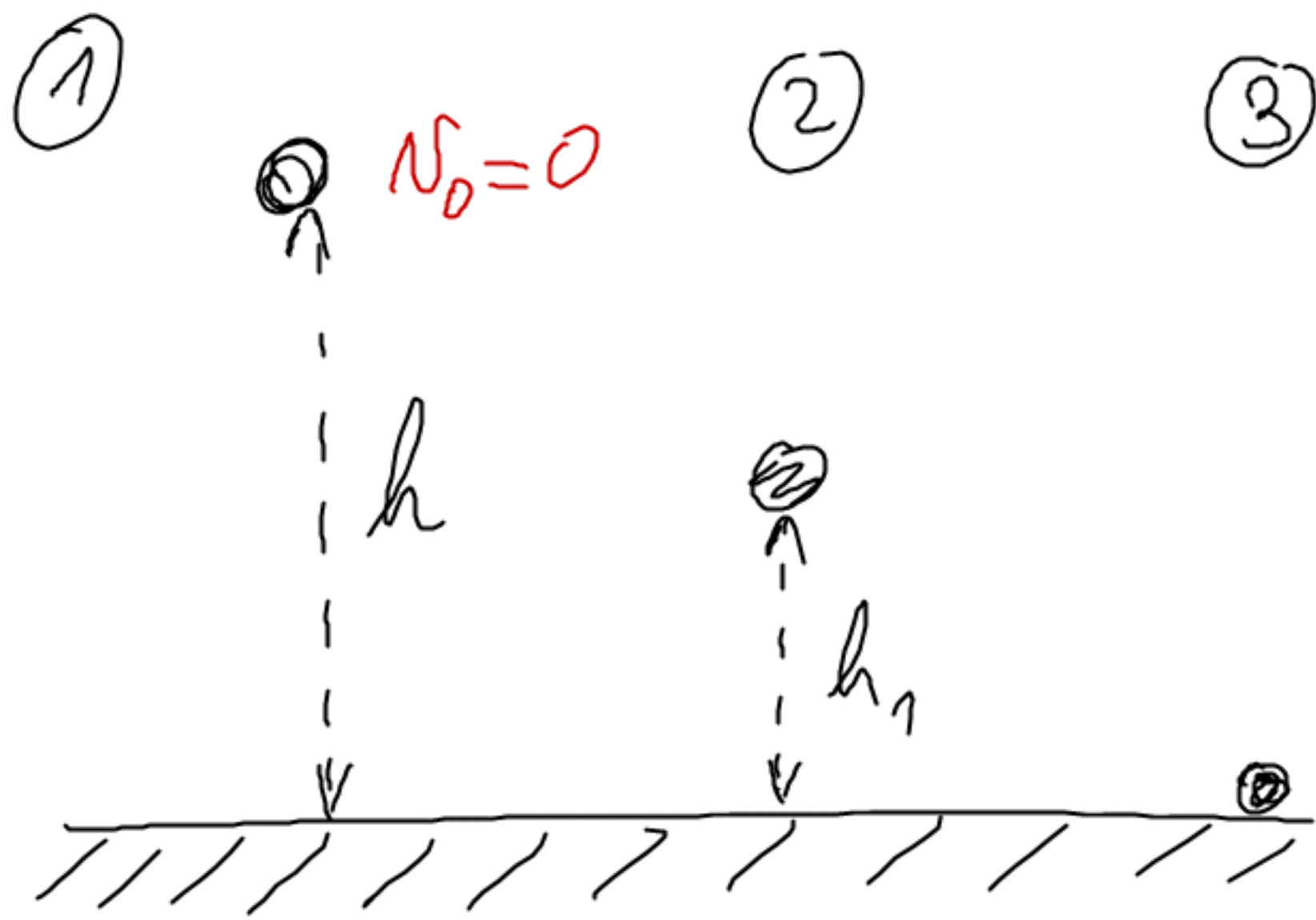
Volny' pa'd

specialnyi pri'pad' ravnomeni' any' dlen'-
ho pafson

• $N_0 = 0$

• $F_{odpove'} = 0$

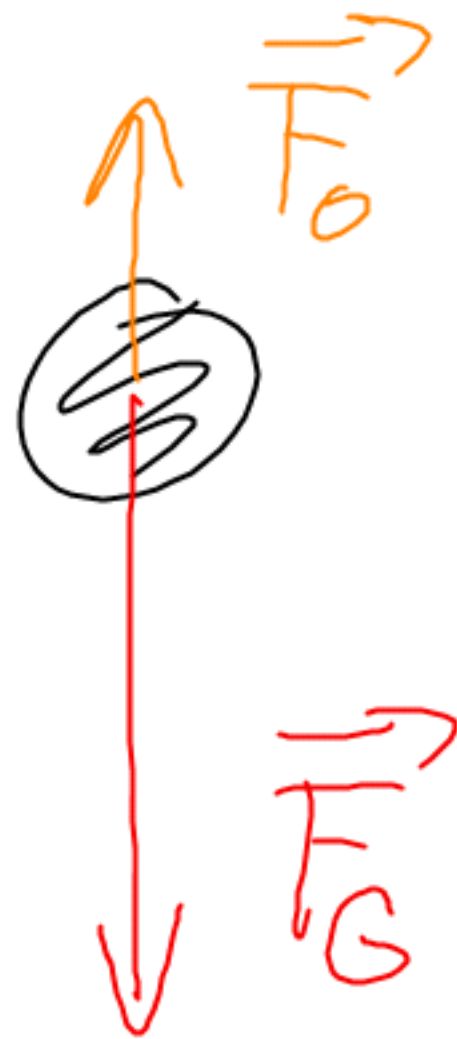
• $a = g$ (t'kore' any' dlen')



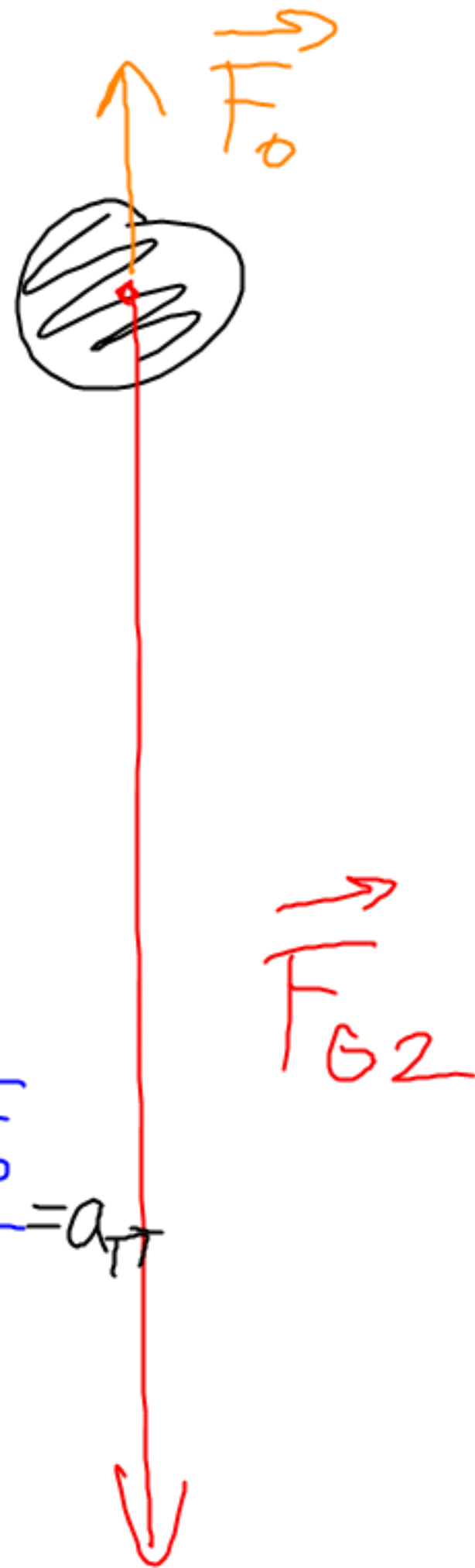
dano: h

(2): $v = gt$; t - měřeno od vypruštění HB
 $h_1 = h - \frac{1}{2}gt^2$

(3) $v_d = g \cdot t_D$
 $h = \frac{1}{2}gt_D^2 \Rightarrow t_D = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ } $\Rightarrow v_d = g \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2hg}$



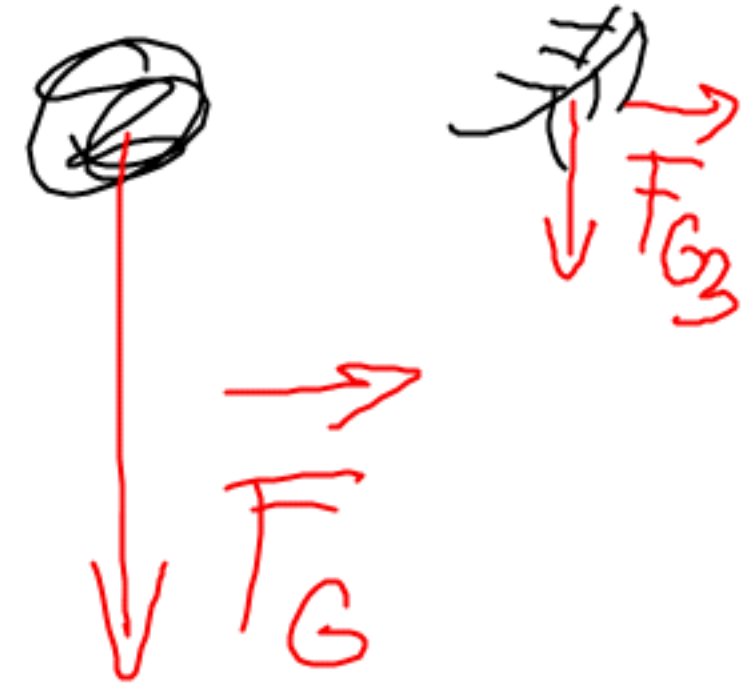
$$\frac{F_G - F_0}{m_T} = a_T$$



$$\frac{F_{G2} - F_0}{m_{TT}} = a_{TT}$$

$$a_T < a_{TT} < g$$

VA KUONNAN
KOMORA

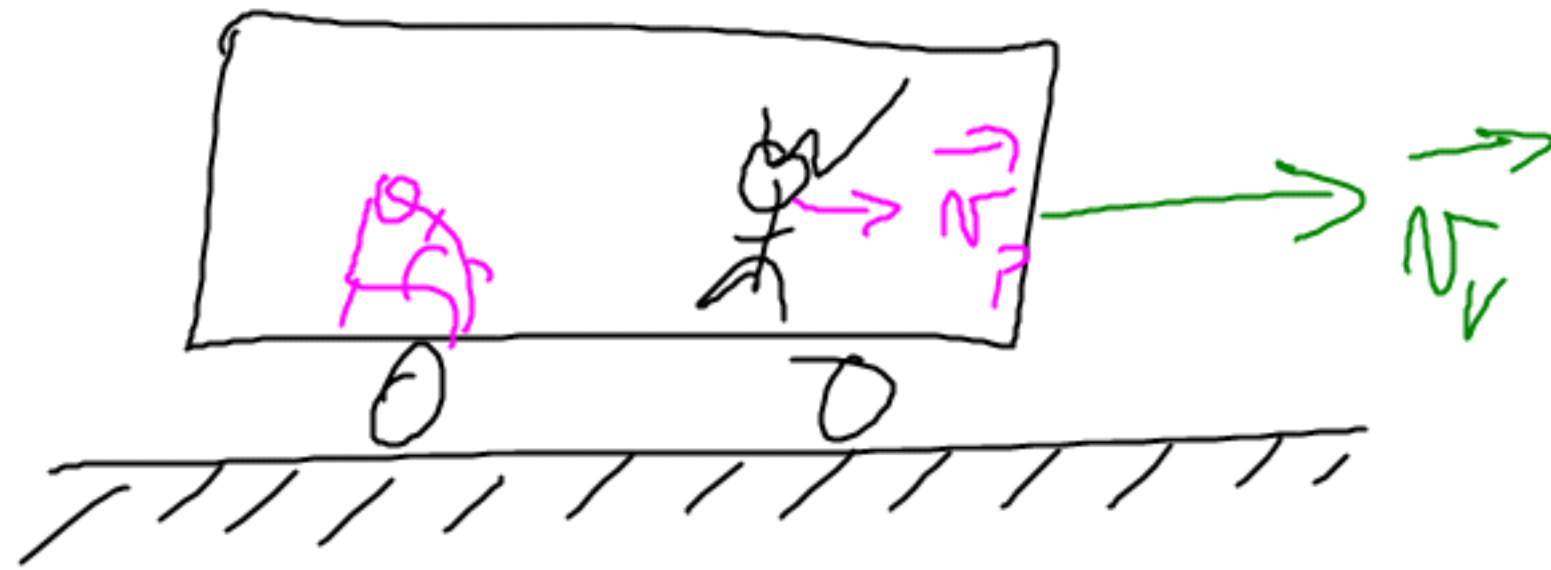


$$\frac{F_G}{m_T} = g \quad g = \frac{F_{G3}}{m_P}$$

Shla'da'm' puglon'

1) rychlosti lesi' ma te'ze p'rimce
 sitnace: p'rimci' ve vlatku

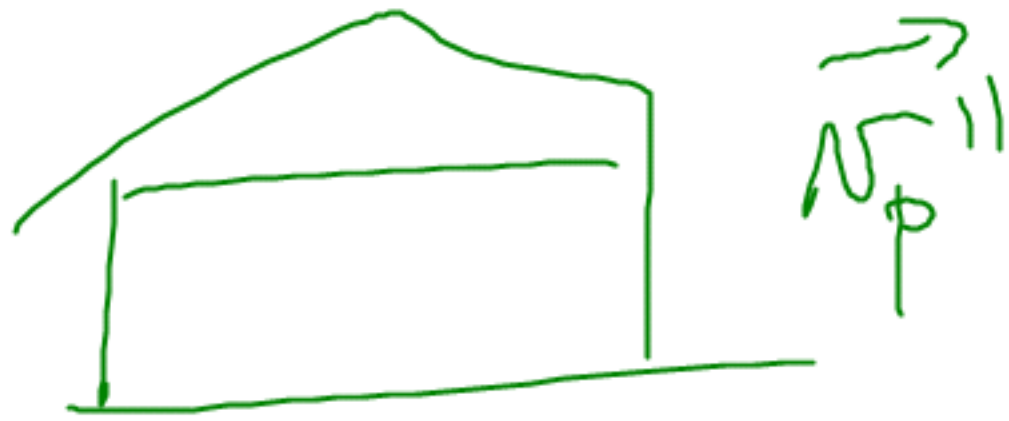
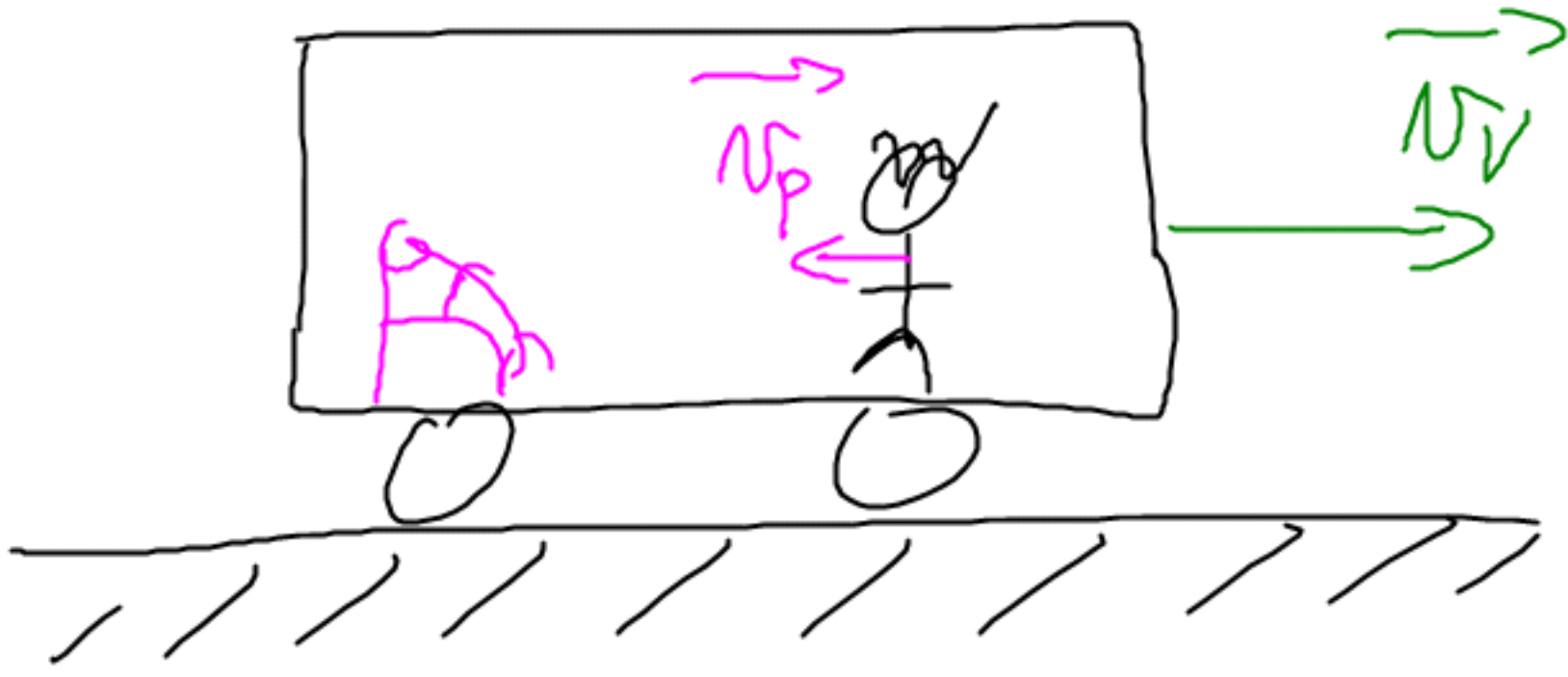
a)



$$v_p' = v_p + v_v \quad \checkmark$$

$$v_p' = v_p + v_v \quad \checkmark$$

5



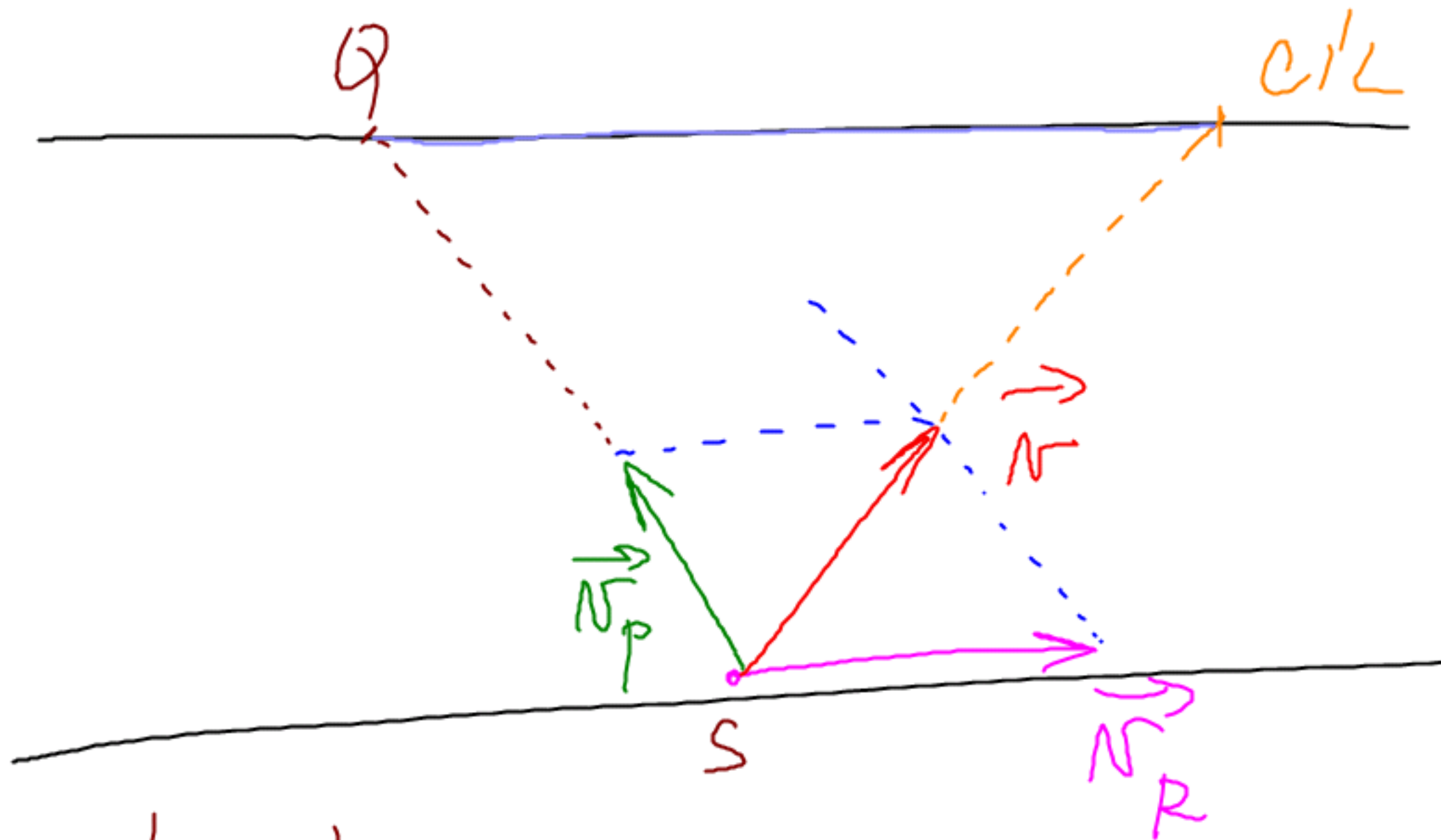
$$\vec{N}_p'' = \vec{N}_p + \vec{N}_v \quad \checkmark$$

~~$$N_p'' = N_p + N_v$$~~

$$N_p'' = -N_p + N_v$$

2) obecné směry rychlosti

sidnice: plavec v řece



$$|SQ| \sim t \quad (N_R = 0)$$

$$|QC| \sim t \quad (N_p = 0)$$

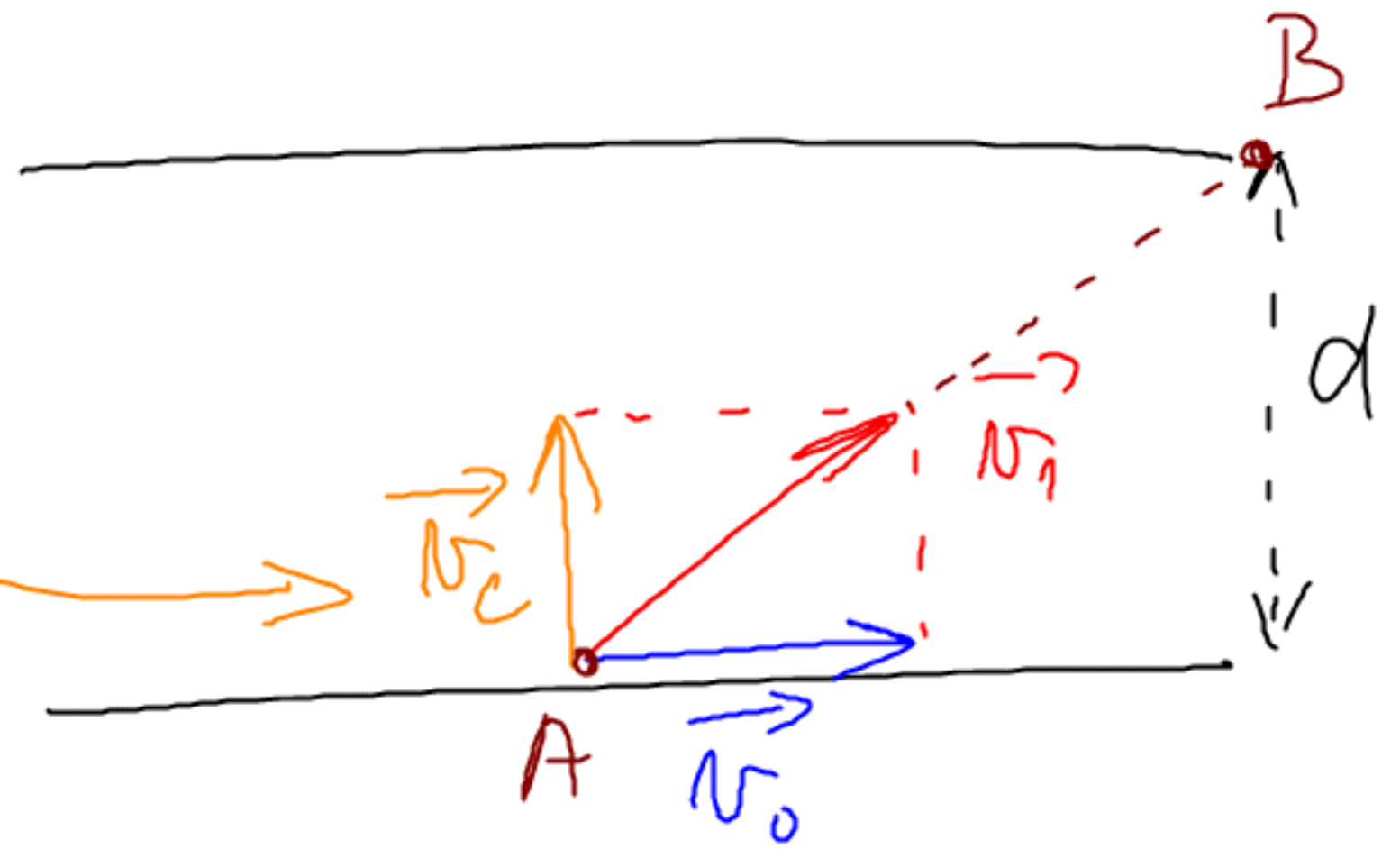
$$\square \quad N^2 = ?$$

Pri.

$$v_c = 7,2 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v_0 = 1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$t_1 = 28 \text{ s (mierzona w czasie)}$$



$$d = ?$$

$$v_1 = ? \text{ (ciężar wody białej)}$$

$$s = ?$$

$$t_2 = ? \text{ (minimalna droga)}$$

$$d = v_c \cdot t_1$$

$$\underline{d} = 2 \cdot 28 \text{ m} = \underline{\underline{56 \text{ m}}}$$

$$v_1 = \sqrt{v_0^2 + v_c^2}$$

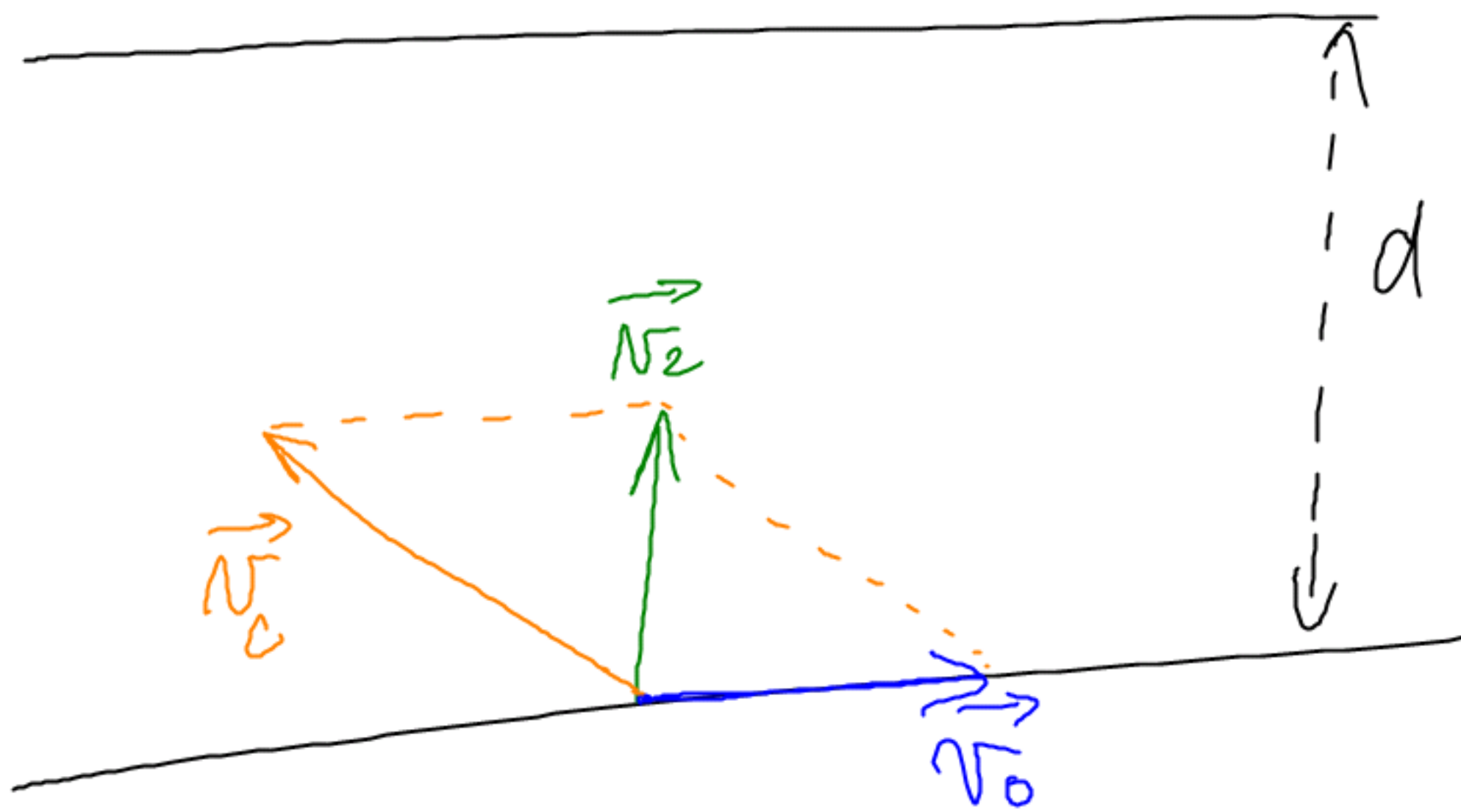
$$v_1 = \sqrt{1,4^2 + 2^2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\underline{\underline{v_1 = 2,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}}$$

$$s = |AB| = v_1 t_1$$

$$s = 2,4 \cdot 28 \text{ m}$$

$$\underline{\underline{s = 70 \text{ m}}}$$



$$v_2 = \sqrt{v_c^2 - v_0^2}$$
$$v_2 = \sqrt{2^2 - 1,4^2} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$
$$\underline{\underline{v_2 = 1,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}}$$

$$t_2 = \frac{d}{v_2}$$
$$\underline{\underline{t_2 = \frac{56}{1,4} \text{ s} = 40 \text{ s}}}}$$

Polýb po krusmici

nejjednodušo' wivročary' paýb

Př. mčičy hodinek, prácha, gramofonová' deska,
CD, m'chačka, talíř r' mikrovlnce, kolotoč,
Země kolem Slunce, ...

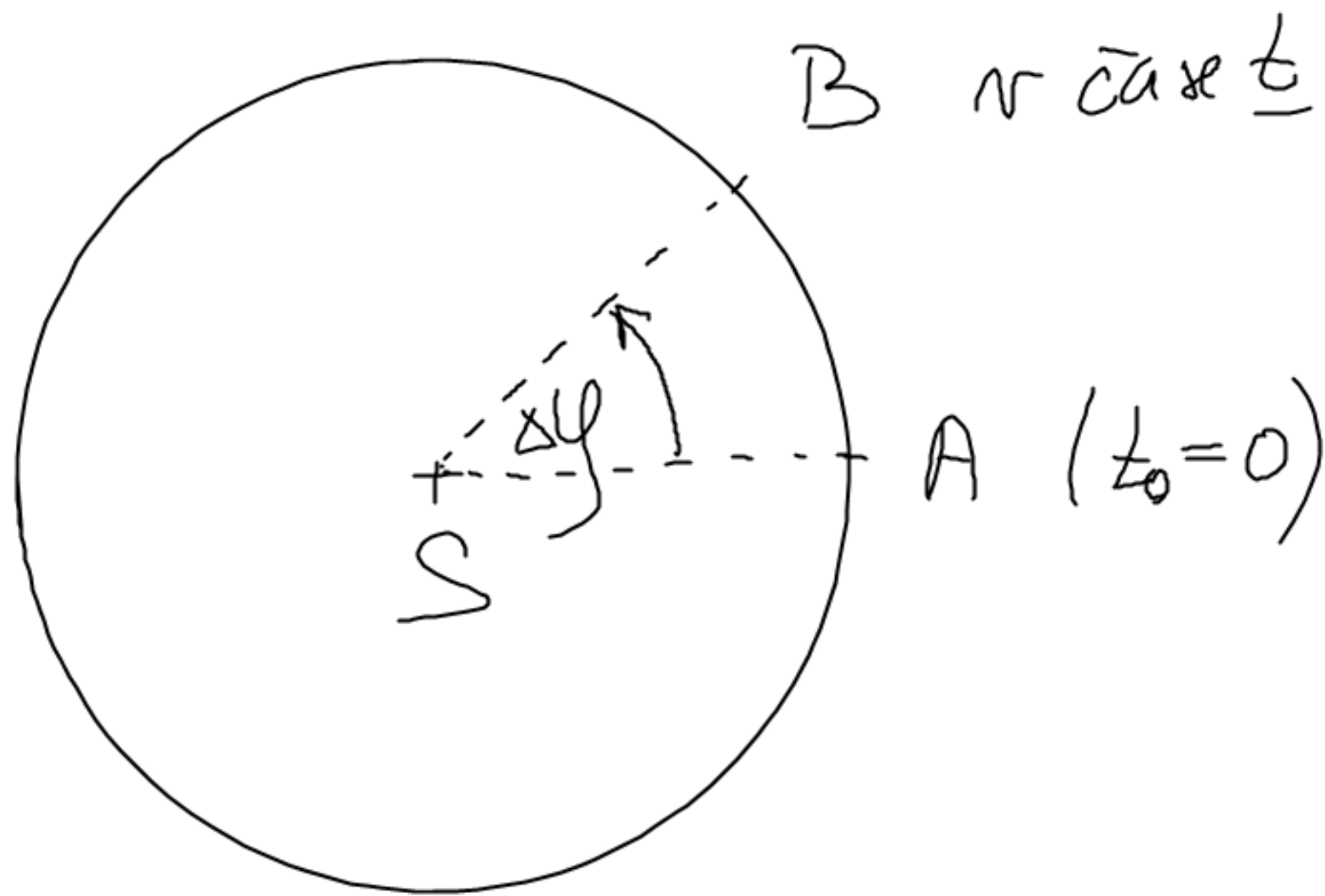
Spojnice S a B
se nazývají
PRŮVODIČ

úhlová rychlost

$$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$[\Delta\varphi] = \text{rad} \text{ (radiány)}$$

$$[\omega] = \text{rad} \cdot \text{s}^{-1} = \text{s}^{-1}$$



2π rad ... 360°

pro jednotku času: $\omega = \text{konst}$

ROVNOMĚRNÝ POHYB PO KČ

2 důležité charakteristiky:

- PERIODA ... T ... doba 1 oběhu HB po kč
 $[T] = s$
- FREKVENCE ... f ... počet otáček za jednotku času (za 1s)
 $[f] = s^{-1} = \text{Hz}$

$$\underline{T = \frac{1}{f}} \quad \text{resp.} \quad \underline{f = \frac{1}{T}}$$

smerničnosť s $\underline{\omega}$: $\underline{\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f}$

obrota'nosť - vektor je dečny' k hci
- veľkosť : $\underline{N = \frac{v_s}{L} = \frac{\sigma}{T} = \frac{2\pi n}{T} =$

$$\underline{= 2\pi f n}$$

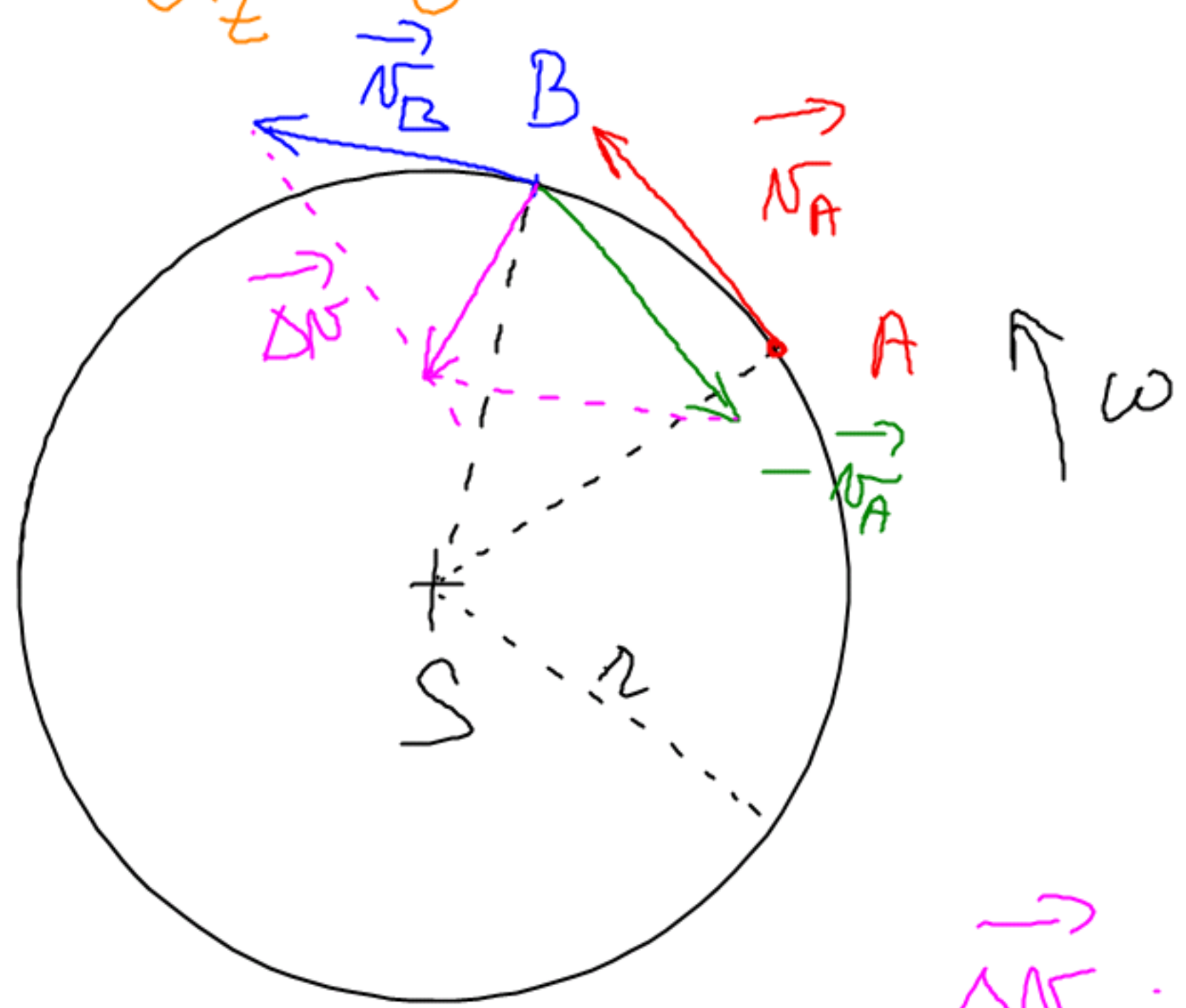
$$n \uparrow \Rightarrow N \uparrow$$

ROVNOMERNÁ POHYB

PO KU

$$\vec{a}_t = \vec{0}$$

$$\vec{a}_m \neq \vec{0}$$



$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{n}}{\Delta t}$$

$$\Delta \vec{n} = \vec{n}_B - \vec{n}_A$$

$\vec{\Delta n}$... smer do stredu do stredu ke \Rightarrow
 $\Rightarrow \vec{a}$ smer do stredu ke

pro velikost DOSTŘEDIVÉHO ZRYCHLENÍ
(normálního)

platí: $a_d = \frac{v^2}{r}$

přiblížení: auto na kruhovém objezdě
(ideálně 2 s úhlem π)

DYNAMIKA

- PROC ? (přítima pafon)
- Isaac NEWTON (1643-1727)
- 1686 - dílo popisující jeho objevy

Síla

značí se \underline{F} ; $[F] = N$ (newton)

↳ plněmnu mřímú síly je mrdne' zna'f:

- působíste
- velikost
- směr

Síla se projevuje VĚDY PRO

VZAJEMNĚM PŮSOBENÍ TĚLES

(tj. síla má 2 partality, 2 kvality)

a to:

- při vzájemném dotyku těles - fackování,
neboli taška s náhrskem, ...

- pomocí PROSTŘEDNÍKA (= pole) - gr. pole,
elst. pole, ...

siłowy syg na HB: ~~lebeso~~

- pałbowy' - siła mużie

- HB wie'st do pałbon

- HB zastawit (apornalit)

- amimut smier pałbon

} $\sim \vec{a}_t$
 $\sim \vec{a}_m$

- deformacni

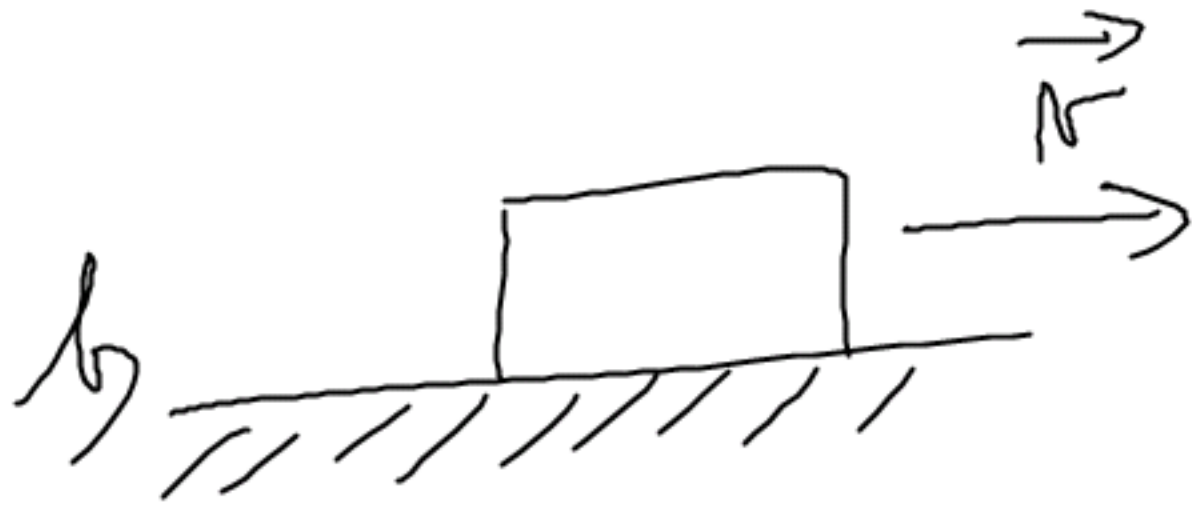
Newtonovy (polybove!) zakony

1. NZ: zakon setravnosti

sitnac: vozik (voz'ok) na stole



nepisobn' zaidna' sily \Rightarrow je v klidn
(voz'ok stolu)



nepisobn' zaidna' sily a vozik je
v poyn \Rightarrow an'staion' v poyn
(voz'ok)



rozpaľovaný drevený
hrádok na drevenom stole
se zastaví; príčina zastavení
je trecá sila

d) pre udrženie hrádka z c) v rovnomernom
prímočiarnom pohybe je nutné pôsobiť takou
silou, aby najväčšia sila pôsobila na hrádok
zľava nadol

1.12: KAŽDE' TĚLESO SETRVÁVÁ'

V RELATIVNÍM KLIDU NEBO V ROVNO-

NERNÉM PRÍMOTÁREH POHYBU, DOKUD

NEMÍ PRÍMĚRO PŘÍSOBENÍM JINÝCH TĚLES

TENTO STAV ZMĚNIT.

— rámcí má volně rotující soustav

mm $a=0$

--- má těleso působí síla

2 projekty sekracnosti:

- sekracnost v hlidu
(„mekut teles se h'bat“)
- sekracnost v pajon
(„mekut teles aastonit“)

praxe: dopromi prostredy

2. VZ: Račun síly

pródehra: 2 lidi se pretahují o 2

sílovný



tažné A

sílovný A, B - stejná hodnota

b) tažné B

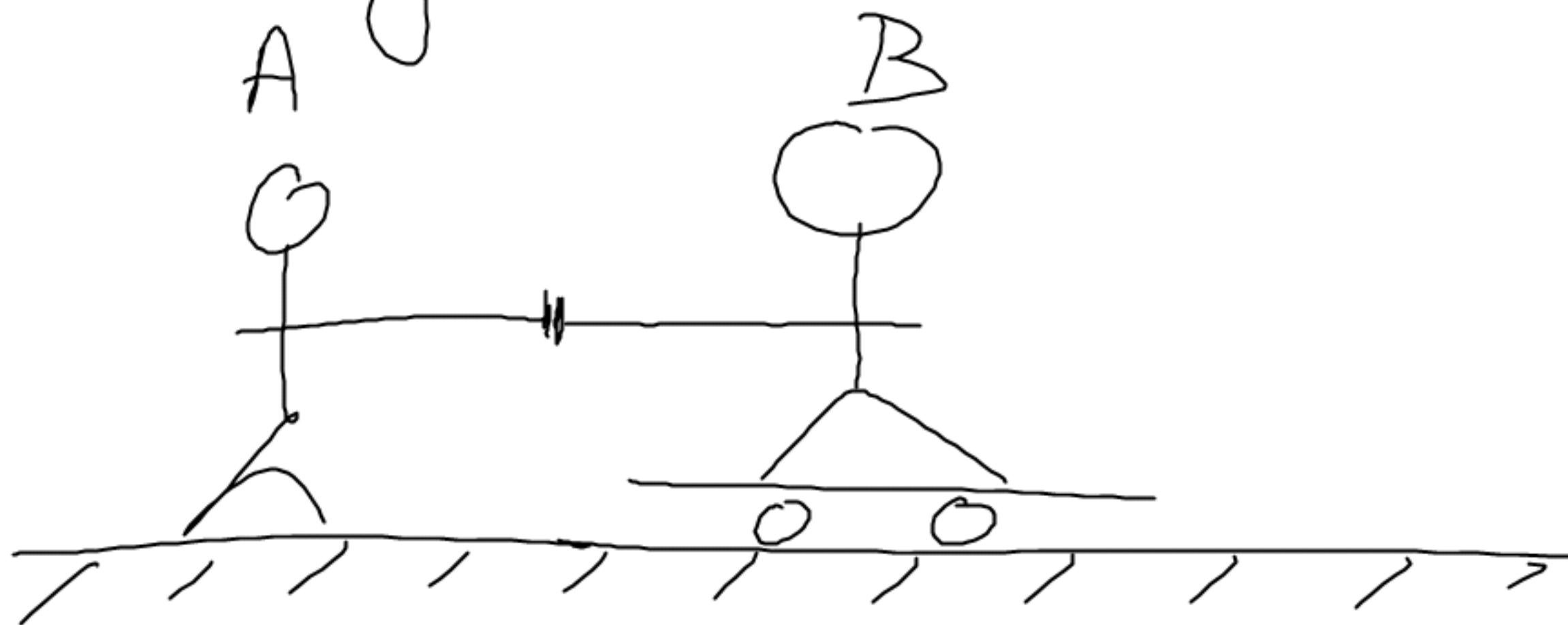
— || —

c) tažné oba

— || —

experimenty k 2. NZ: řáci na skatech

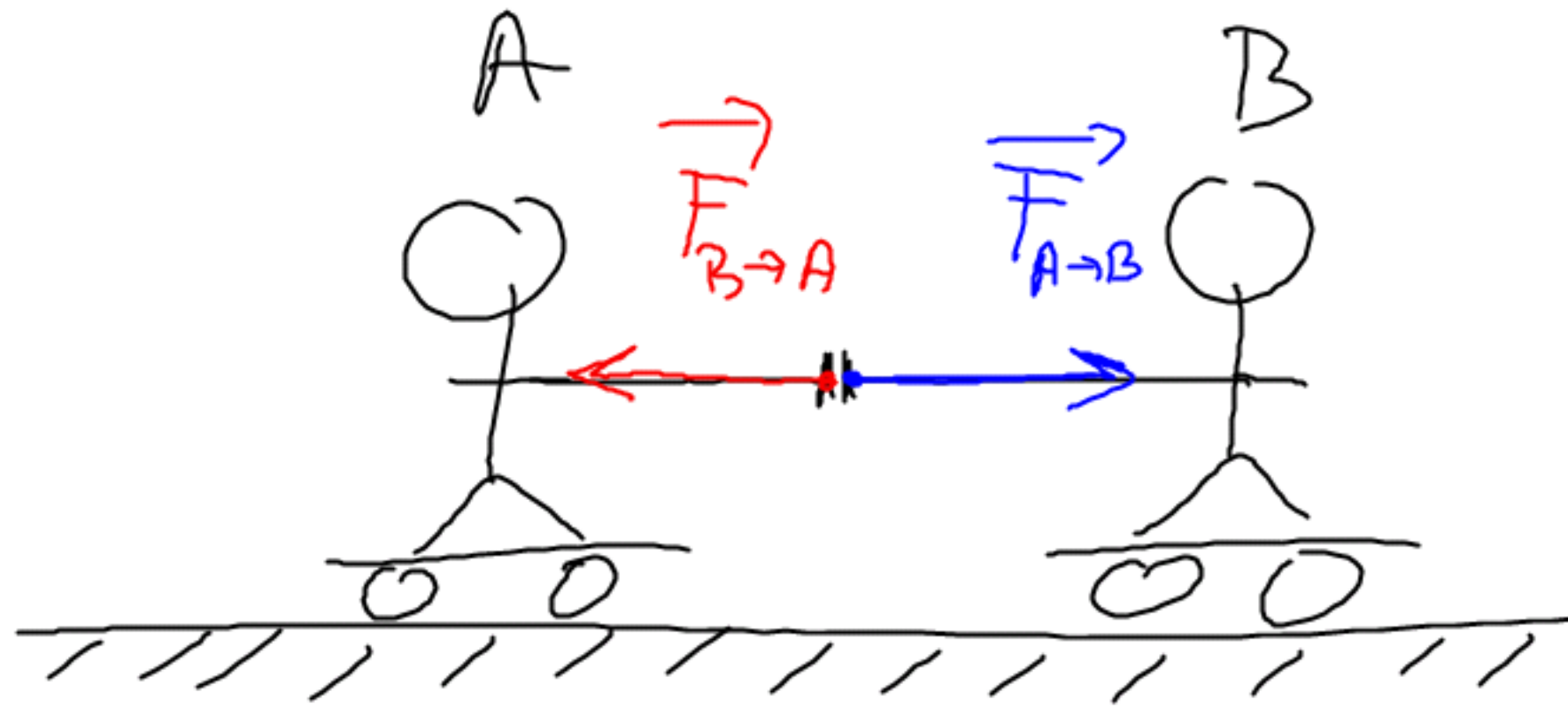
1)



A tlačí na B \Rightarrow B se pohybuje;
až se začal pohybovat, musí projít fází
ZRYCHLENÉHO POHYBU; síla ustupuje
tedy tělo se ZRYCHLENÍ

2, B se odstrzuva od A \Rightarrow B se rozjede

3,

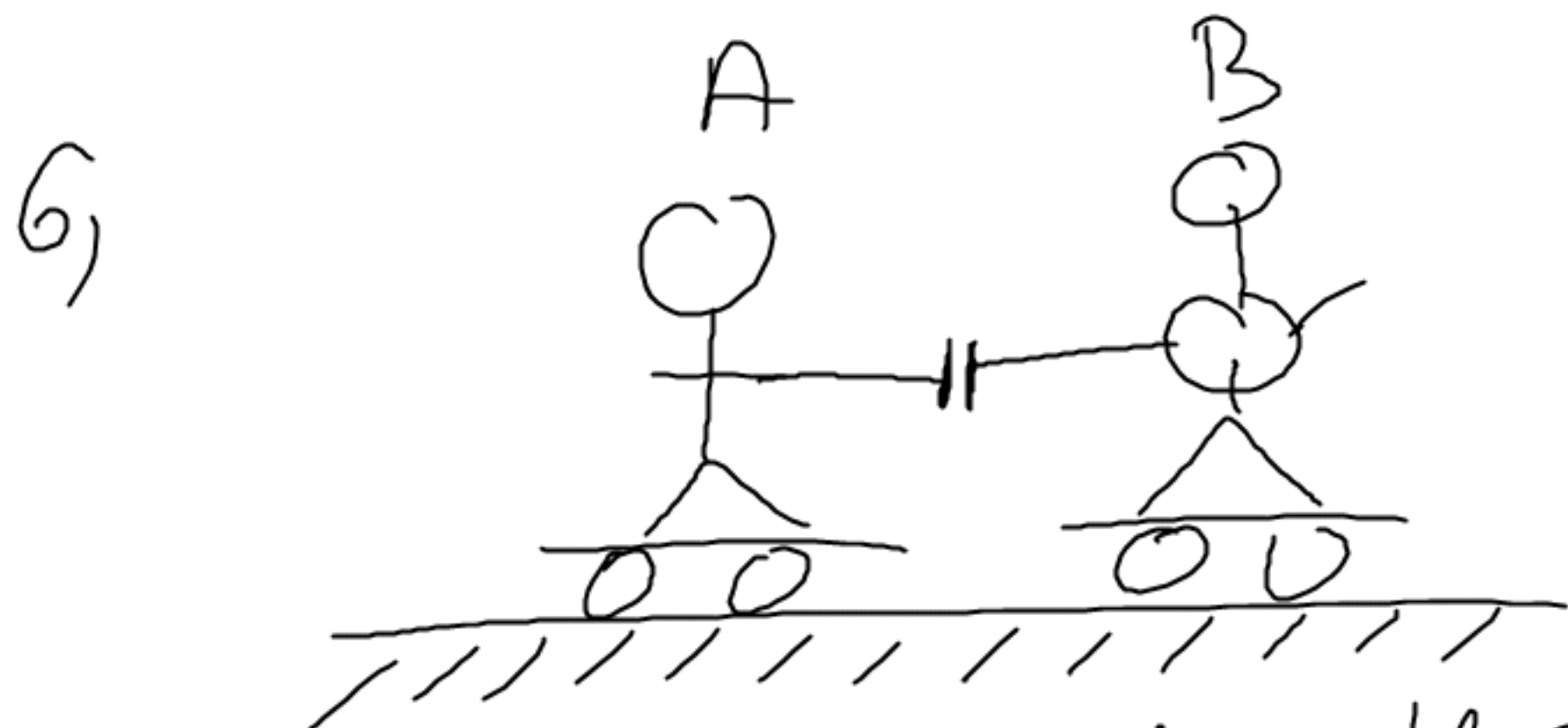


A tlačí do B; dle mírně nímě, že B působí

na A

pro $m_A = m_B$ se "oba rozjedou stejně", tj.
 oba se pohybují se stejně, anglicky
velkým

- 4) B tlačí do A } stejné jako 3,
 5) odrazení se vzájemně }



opět se 3 krocích: tlačí A
 tlačí B
 tlačí oba

při stejné velikosti síl (viz úvod) $\wedge m_A < m_B$ je $a_A > a_B$

Závěr: při stejné F : $a \sim \frac{1}{m}$

objava' ukázat, že pro stejné a je $F \sim m$

- zač' m' první + zač' m' skat' a 2
máme velké síly

- f' m se 2 výhledy a font' do hrady
ant'ika

- sítnice a praxe: d'at' m' voz' (m a) pr'akt' m' k'o,
by s m' hl'adem



$$\vec{F} = m \vec{a}$$

sil'a a ang'uleni' map'i SPEJAN' SMER

plad'i i skal'a'm'i brar': $F = ma$

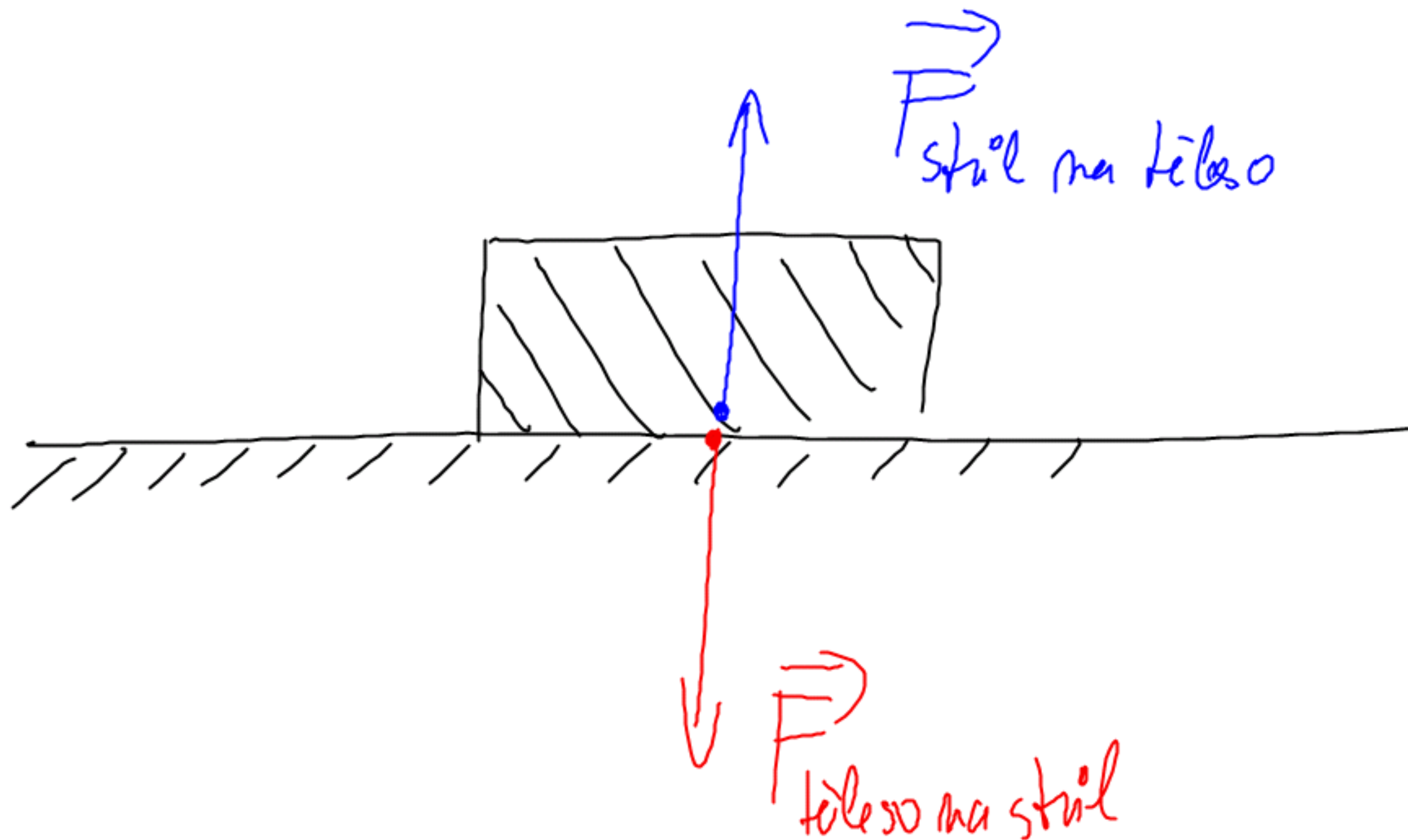
3. NZ - Pa'kon aha a reakce

experiment - viz předhra k 2. NZ

KAZDA' 2 TEZESA MA SEBE
VZA'EMNE PŮSOBI' SILAMI, KTERÉ:

- JSOU STEJNĚ VELKÉ;
- MASI' OPACNĚ SMĚR;
- SOUČASNĚ VZNIKAJÍ A ZANIKAJÍ;
- NAZYVAJÍ SE AKCE A REAKCE.

TYTO SILY NELZE VZAJEMNE
SKLA'DAT (SEITAT), PROTOZE !
KAZDA' PUSOBI' NA JINE' TELESO •



Trica' sily

NEGATIVNI VLI V

ma'leds'
qabw'ra'm' pi'ly
brs'et'm' pafon
abra'bet'm' (abra'swa'm')

POZITIVNI VLI V

du'ze
psam' wi'don
oble'et'm'
ham'ichy
hieb'ik ne zdi'
lye, brude
abra'bet'm' (abra'swa'm')
brs'et'm' pafon, & x, ...

3 druhy křevíků s'il :

- smykové křevíky

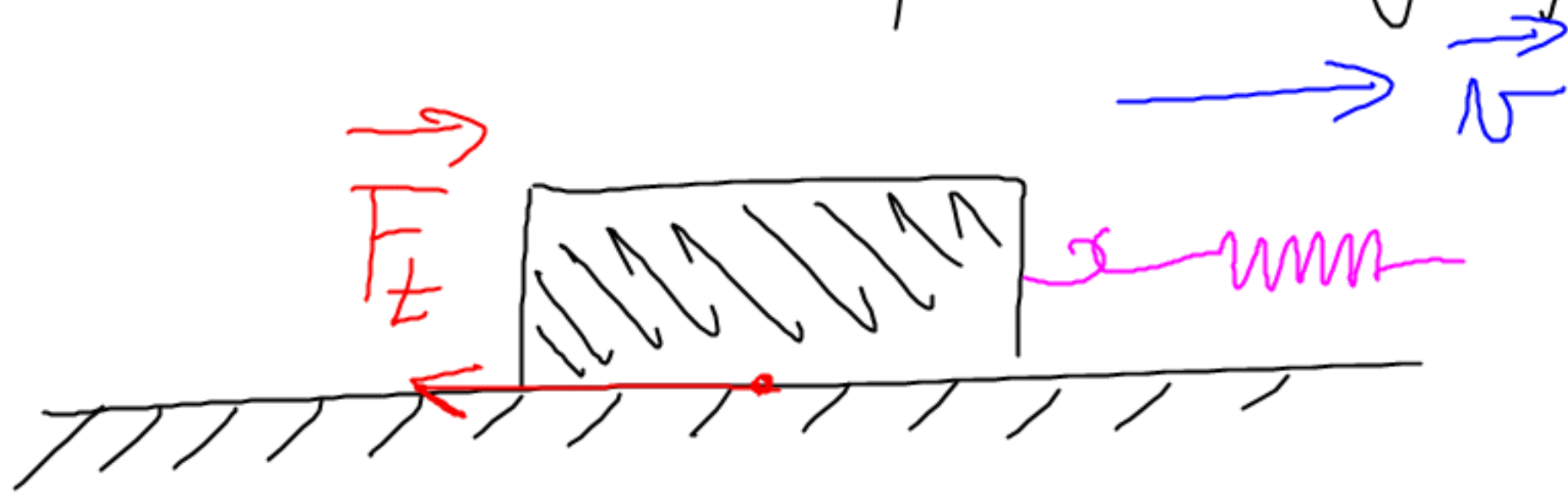
- valné křevíky

- mlákosové křevíky

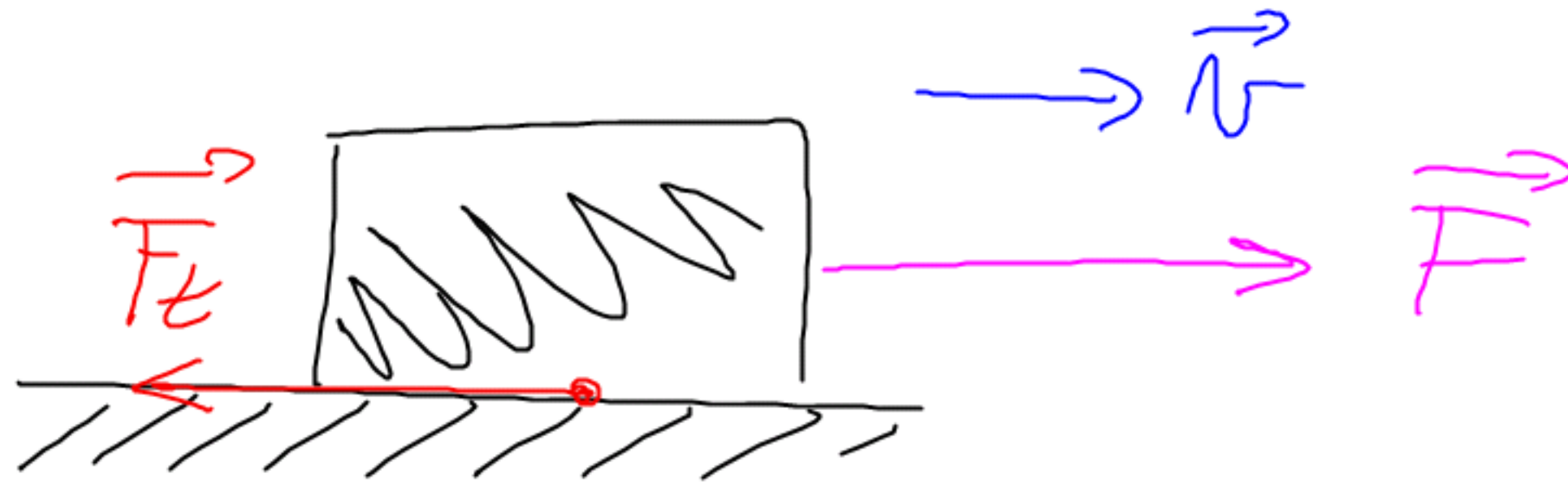
1) Smyková síla

vnika při posuvném posunu 2 těles po sobě

přičina vzniku: nerovnost povrchu stýčejících ploch



~~Kde~~ siloměrem měřit velikost F_t ?
ANO, těleso se pohybuje ROVNOMĚRNĚ PŘÍMOČARĚ



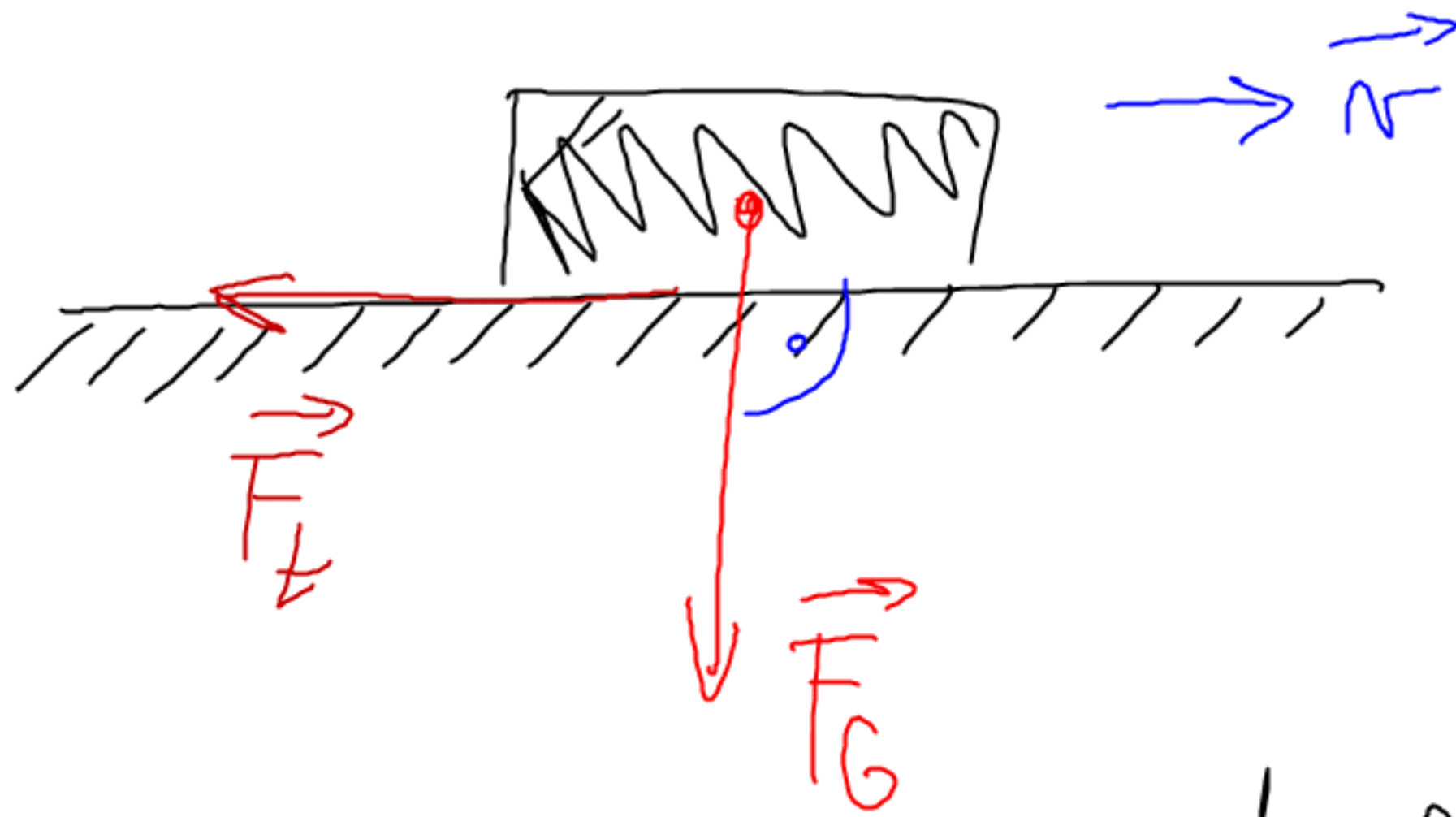
$$v = \text{konst} \stackrel{\uparrow \text{NZ}}{\Rightarrow} F_t = F$$

při daném povrchu F_t :

- závisí na m : $m \uparrow \Rightarrow F_t \uparrow$
- závisí na ploše styčného plochy
- závisí na drsnosti

bez vyslovit d'ale: $F_z = f \cdot F_m$

$$F_z = f \cdot F_m$$



f - soustředil
síly ke směru
přeměny

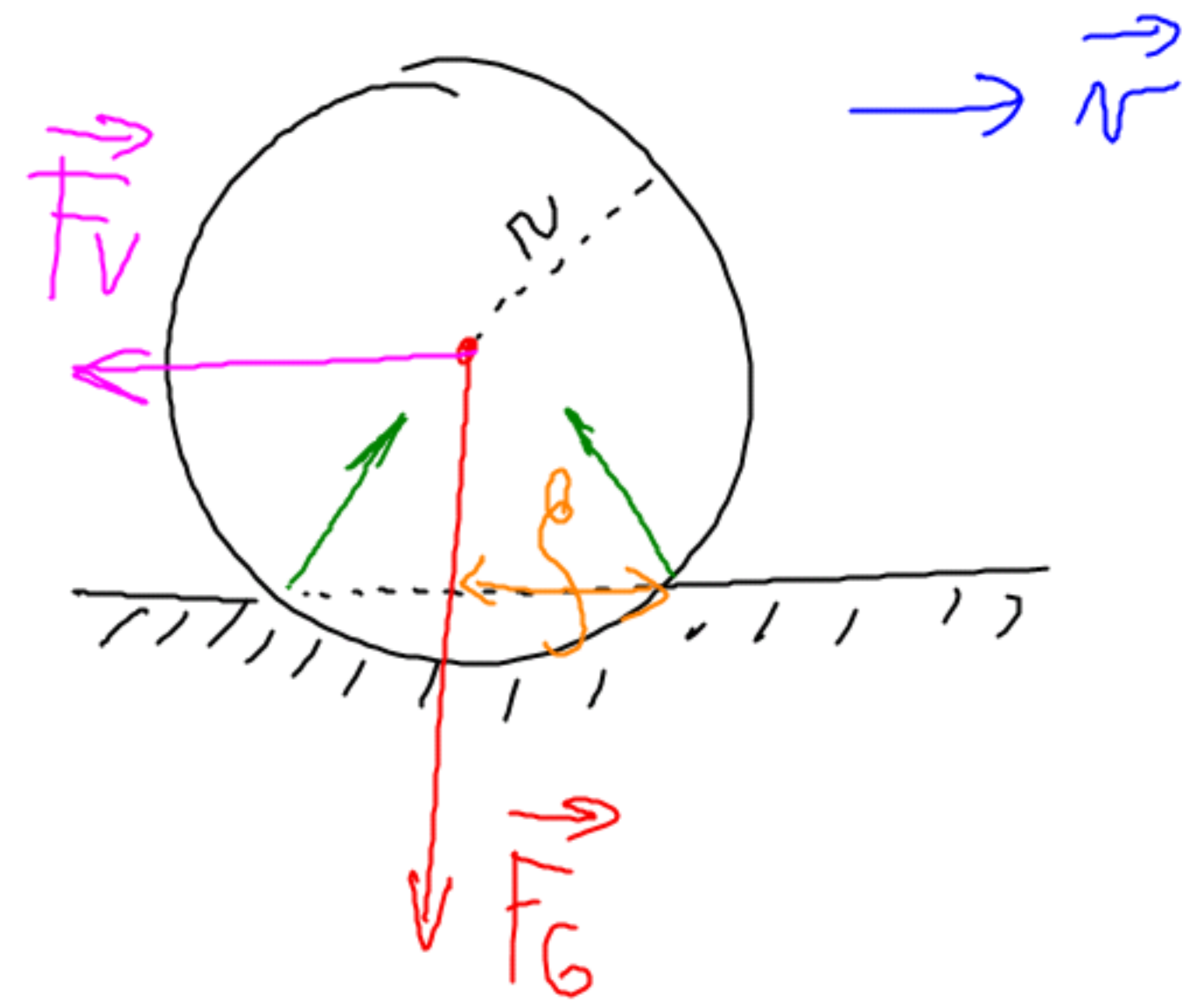
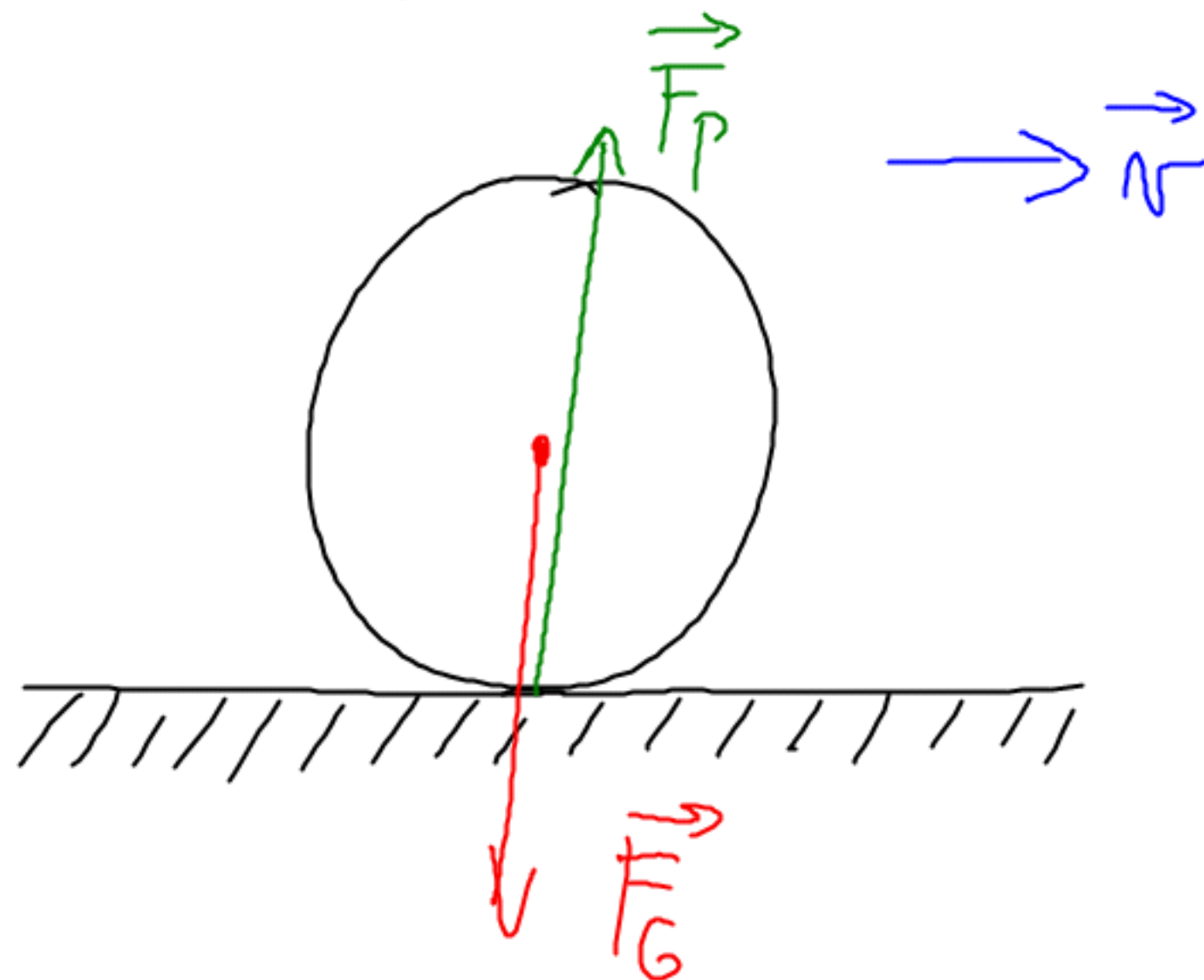
F_m - normální
síla;
kolmá
k podložce

podle rovnice podložky: $F_m = F_G$

2, Valivě' křem'

namika' při valení' dele sa po podložce
válec, koule

průřezná namika: deformace tělesa nebo podložky
IDEALNÍ STAV REALNÍ STAV



ξ - rameno valivného odferu; vzdialenosť
přisobitě síly \vec{F}_p od přisobitě v idealizovaném
přijade; $[\xi] = m$

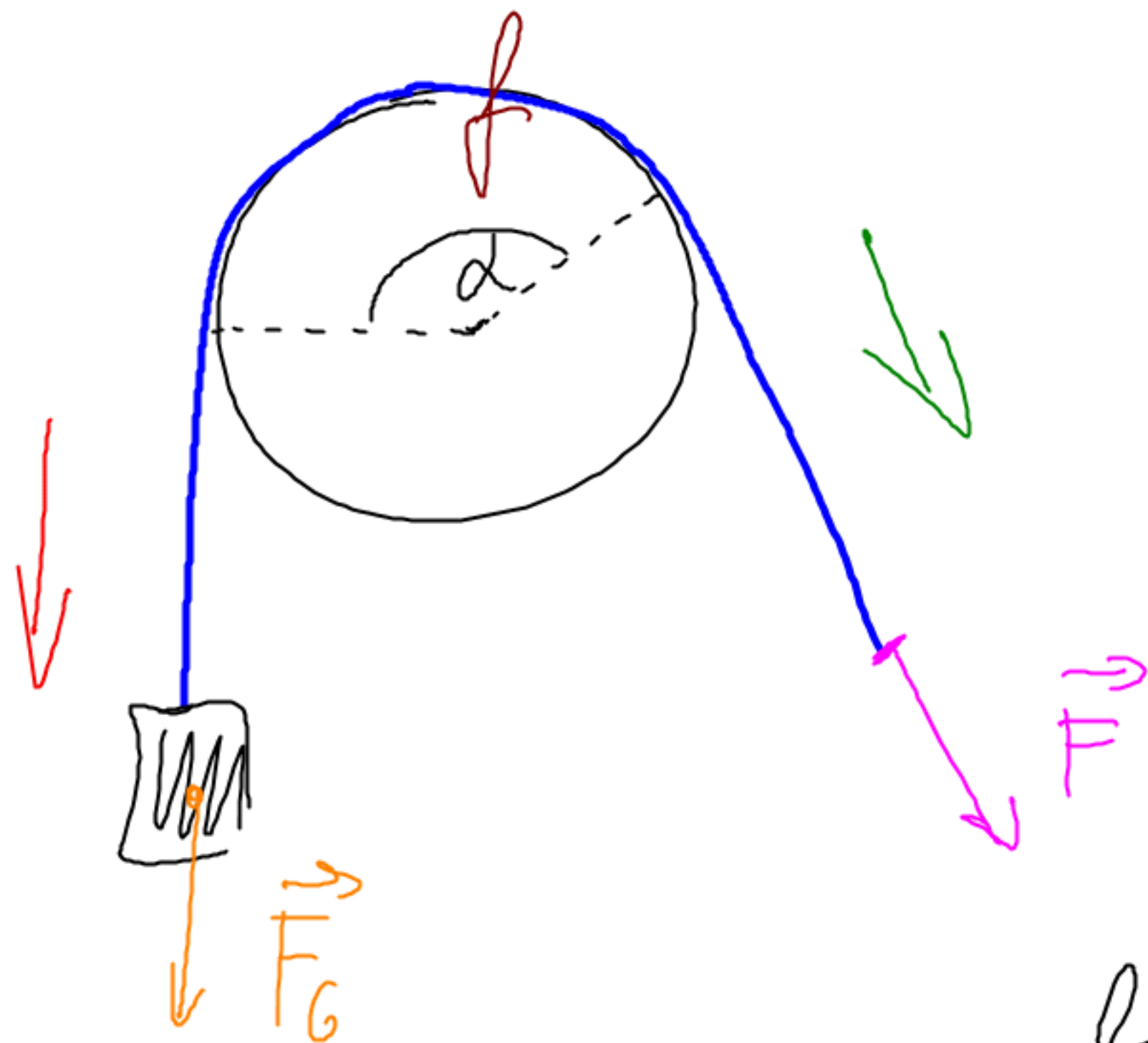
\vec{F}_v - lze vyšetřit jako dodatečnou sílu, která
bramě v prafon dělása rabovieného do podloží

plach:
$$F_v = \int \xi F_m$$

aa jímak stejných podmínek je: $F_v < F_t$

3, Vlaknove' freu'

= sruhylove' freu' razmika' p'ri' p'oslon
mlatina po nejsone' podlozice



α - n'bel op'a'san'u'

$$F = F_G e^{\alpha f}$$

$$F_G = F e^{\alpha f}$$

e - EULEROVU CI'SLO

Praxe:

- lod + pachole (korboj va'ze kome)
- g'istenu' korolecu'
- mudo poklaot':
 - o videokazety
 - o prom'itna' stroje
 - o aveda'm' ma'kladu na stavbe'