

# TEMELJNI PRINCIPI PRI IZVEDBI TENIŠKIH UDARCEV IN GIBANJ

# Ključne kompetence

Pokažete znanje o temeljnih vidikih izvedbe teniških udarcev in gibanj, ki temelji na uporabi biomehanskih (BIOMECH) in PAS principa.

# Cilji

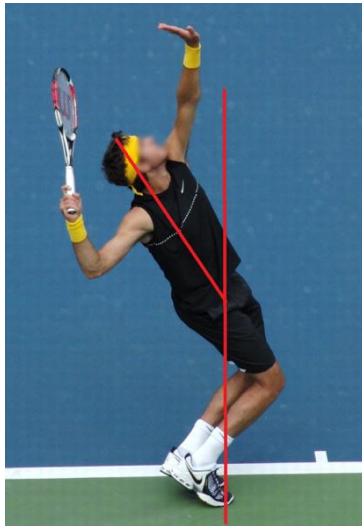
1. Poznati temeljne principe analize tehnike,
2. Razumeti pomen biomehanike na teniško tehniko,
3. Razumeti in uporabiti BIOMECH pri analizi in razvoju tehnike.

# B.I.O.M.E.C vs P.A.S.

## Učinkovitost (efficiency)

Gibanje telesa igralca.

Trener opazuje gibanje.



## Uspešnost (effectiveness)

Gibanje loparja.

Trener vidi uspešnost udarca.



# Biomehanika - definicija

Znanost o gibanju človeka.

Znanost o notranjih (mišice, skelet, sklepi) in zunanjih (veter, težnost, pritisk) silah, ki vplivajo na človekovo gibalno učinkovitost.

# Kaj obravnava biomehanika?

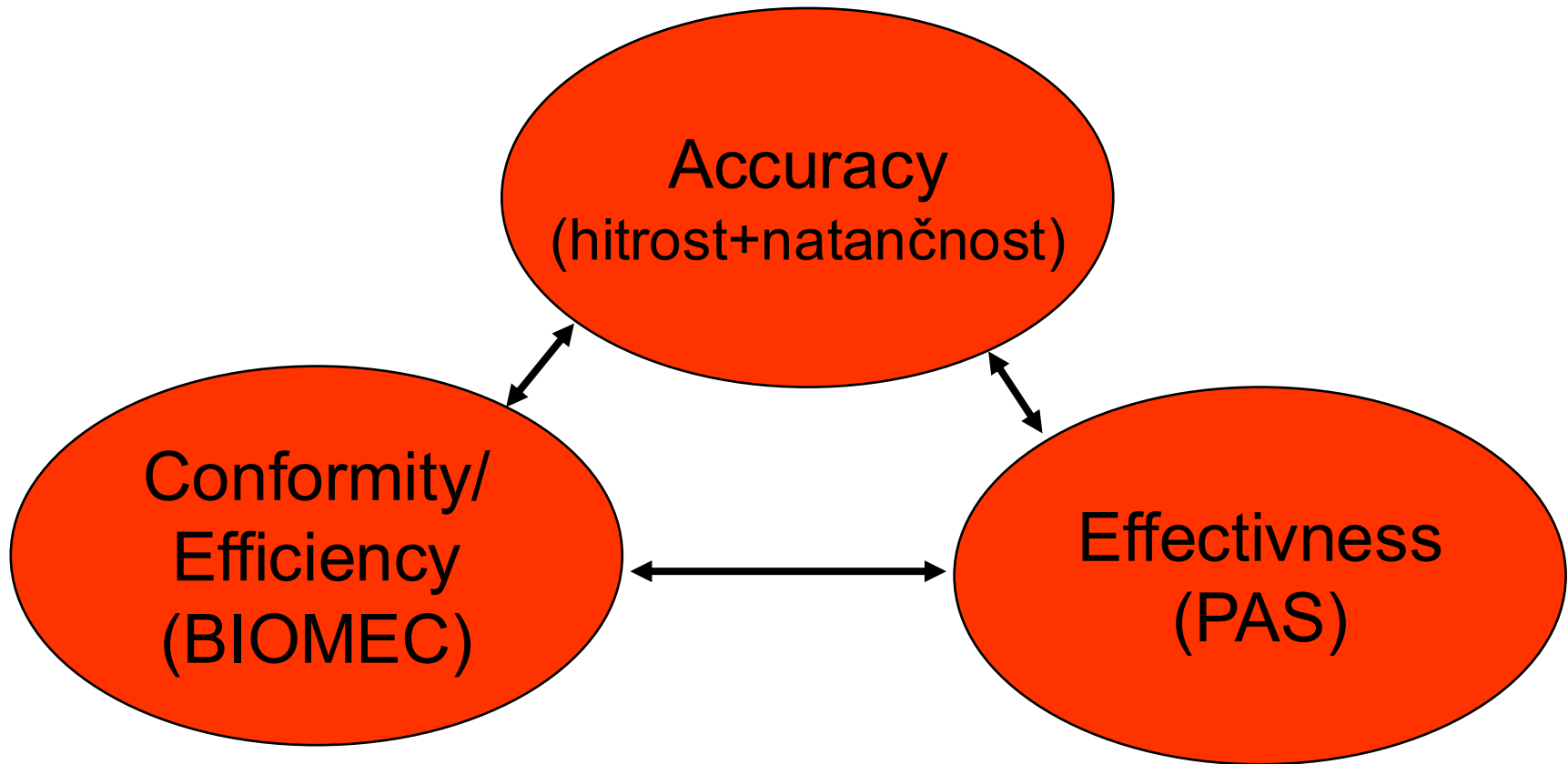
- učinek in učinkovitost gibanja,
- športno medicinski vidik gibanja,
- vpliv pripomočkov na učinkovitost gibanja (ITF, 2002).

# Vloga biomehanike

Trenerjem pomaga:

- bolje analizirati gibanje in vpliv individualnih telesnih značilnosti,
- lažje komuniciramo z igralci in razložimo pomen določenega gibanjam
- igralec igra na način, kjer je možnost poškodbe najmanjše (Reid, 2001).

# Tennis “performance”



# Temeljni biomehanski principi

**Balance** – ravnotežje

**Inertia** – inercija

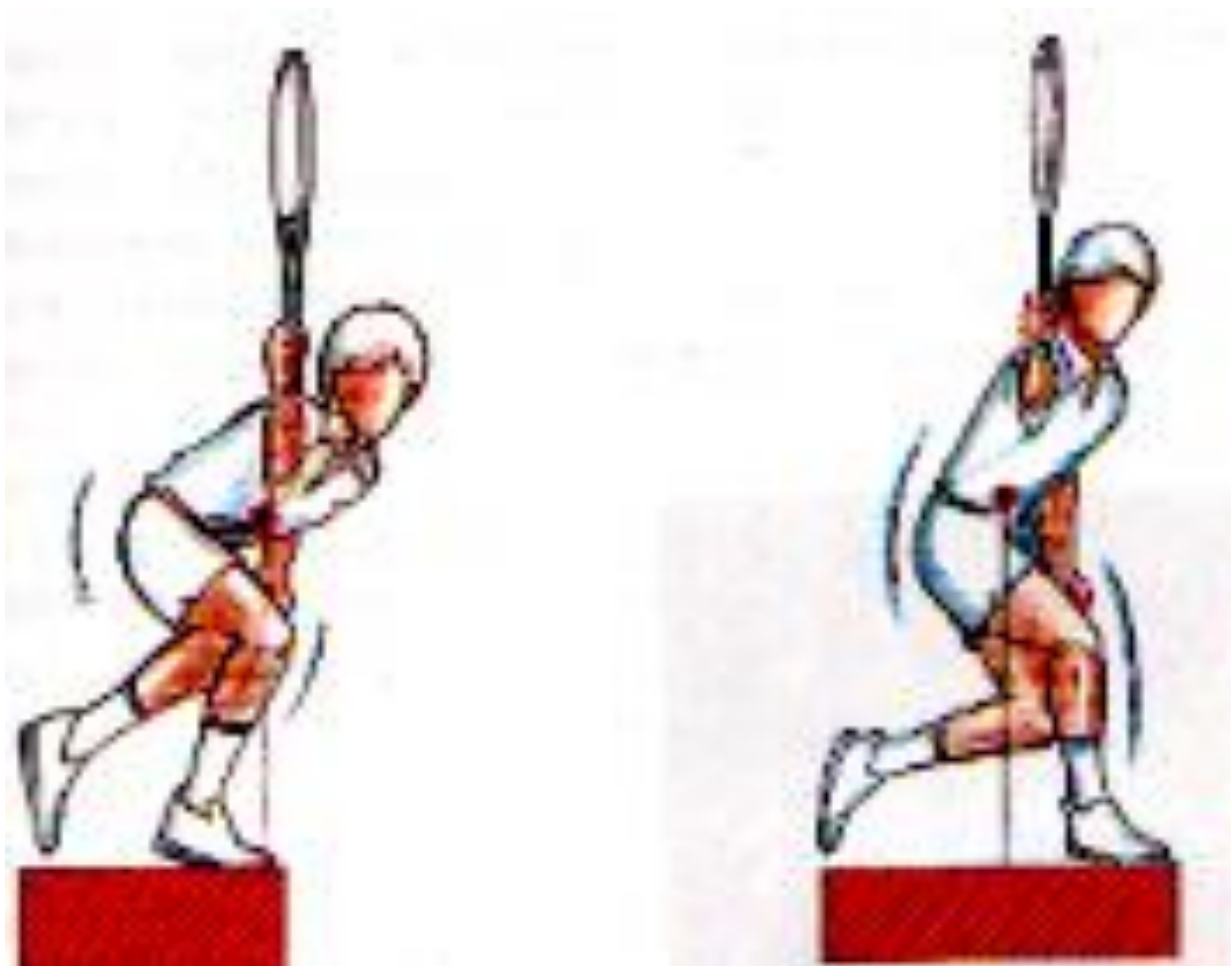
**Opposite force** – nasprotna sila

**Momentum** – sunek sile

**Elastic energy** – elastična energija

**Co-ordination chain** – kinetična veriga

# B - ravnotežje



# B - ravnotežje



# B - ravnotežje



# Ravnotežje



# I - inercija



# I - Inercija

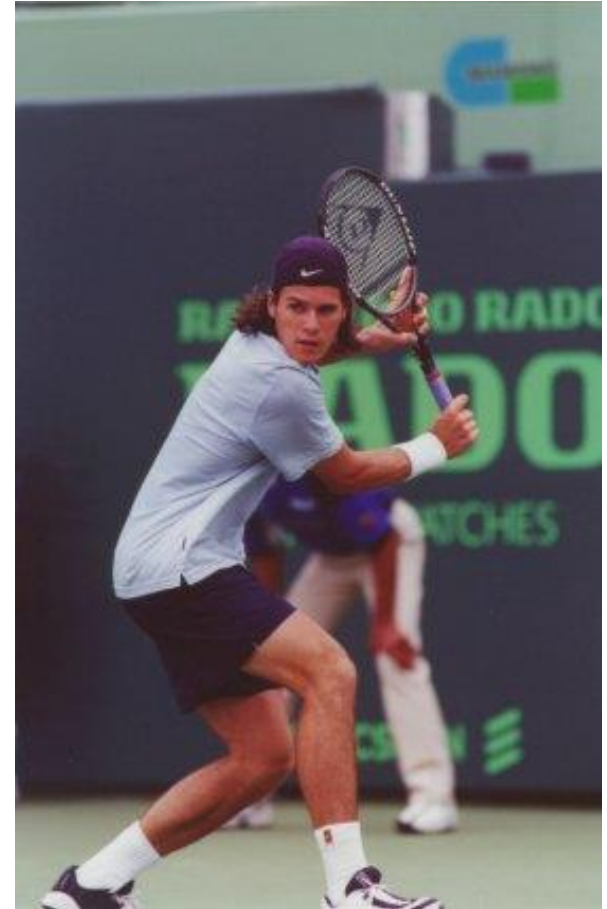


## Pokrčena roka:

- manjši moment inercije
- manjši odpor
- večja hitrost loparja

## Iztegnjena roka:

večji moment inercije  
večji odpor  
manjša hitrost loparja.



# I - inercija



# Inercija



# O - nasprotna sila



# Nasprotna sila



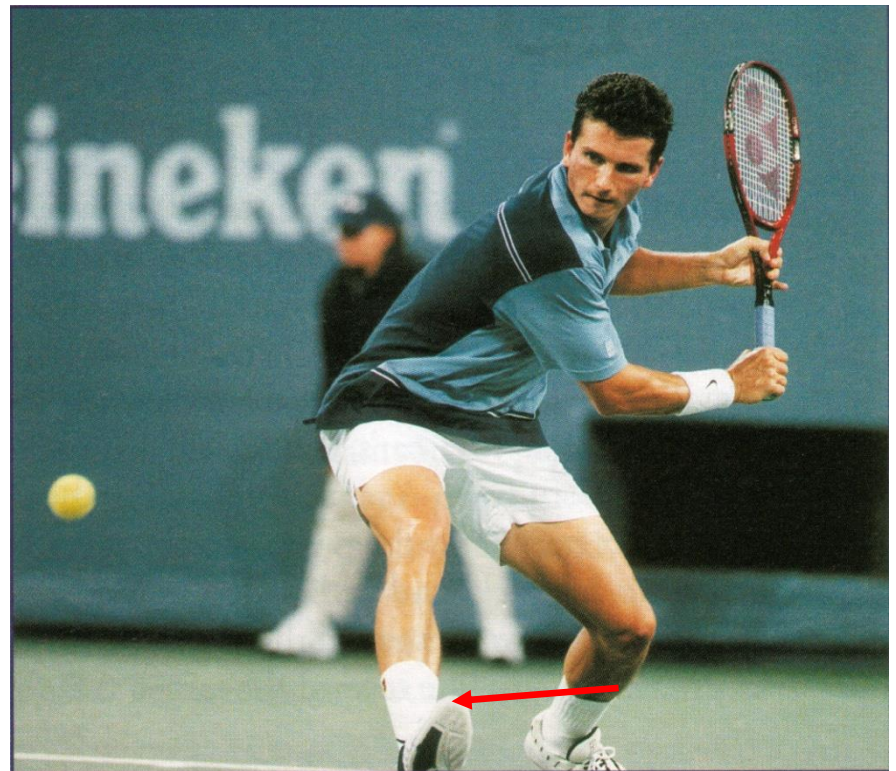
# Nasprotna sila



# Nasprotna sila



# M – sunek sile



# Premočrtni in krožni sunek sile

Lopar se giblje pospešeno skozi udarec zaradi:

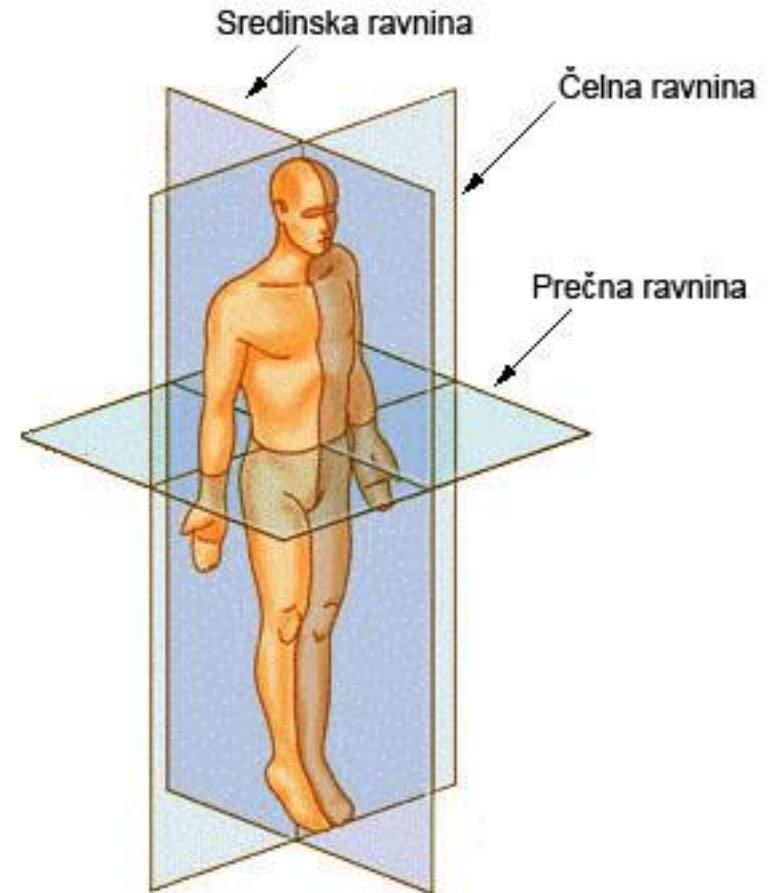
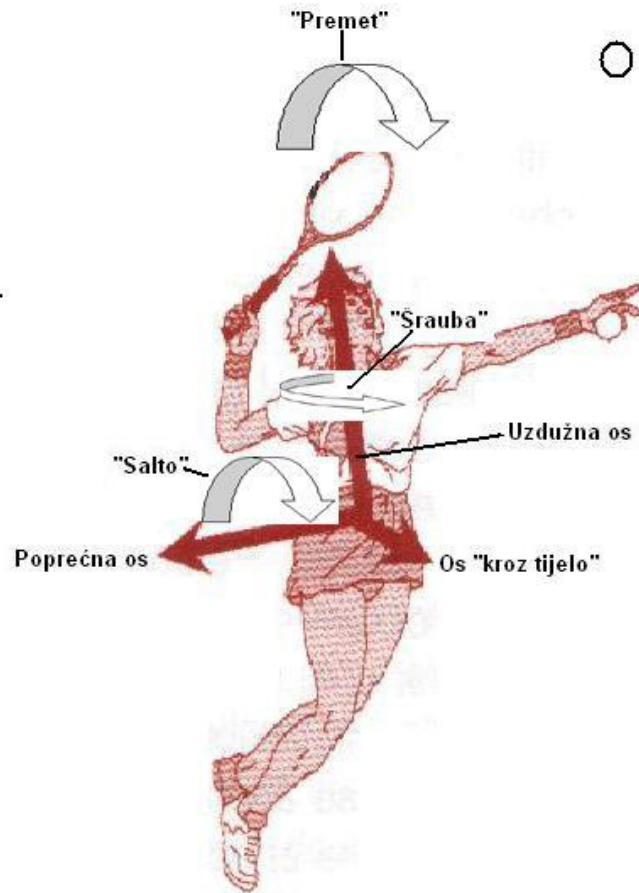
1. Vztrajnostni moment:  $I = m * r^2$   
( $m$ -masa,  $r^2$  –razdalja mase od osi rotacije)
2. Moment:  $L = I * Q$   
( $I$ -vztrajnostni moment,  $Q$ -kotni pospešek)  
(Schönborn, 1993) .



# Sunek sile



# Smeri pospešavanj

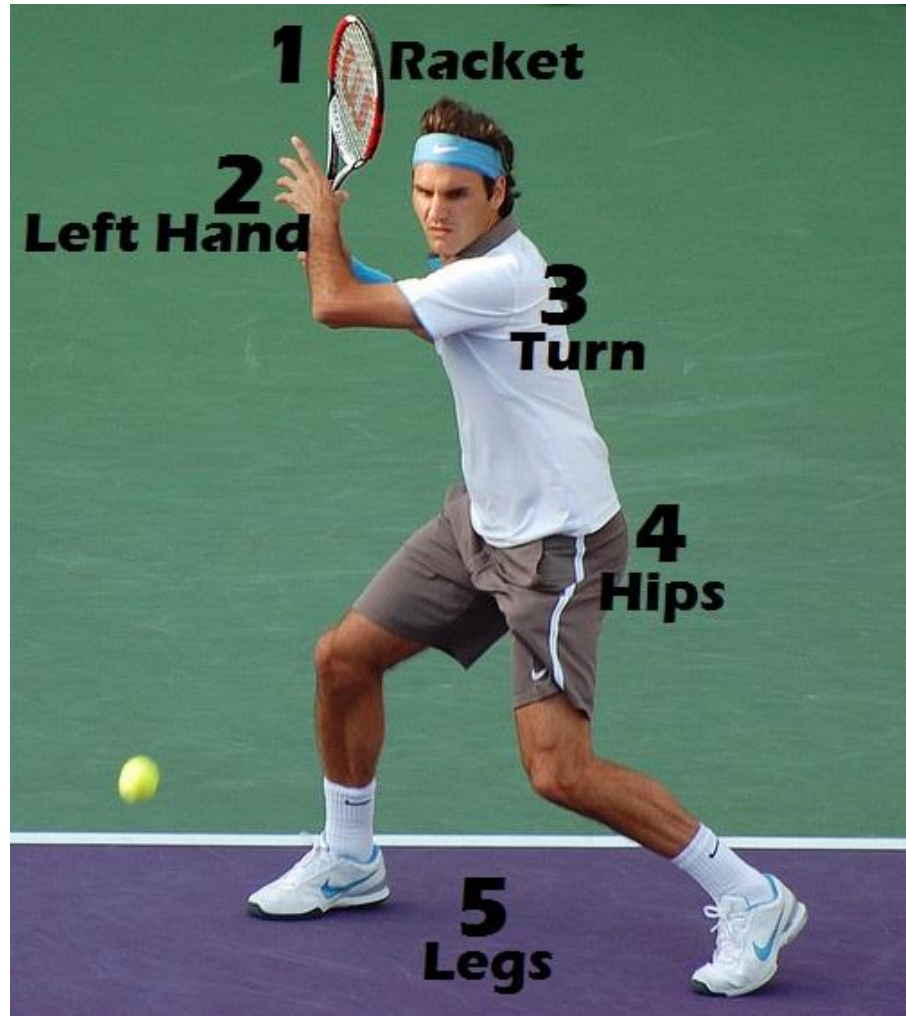


Povzeto po Zmajić, 2005.

# Sunek site



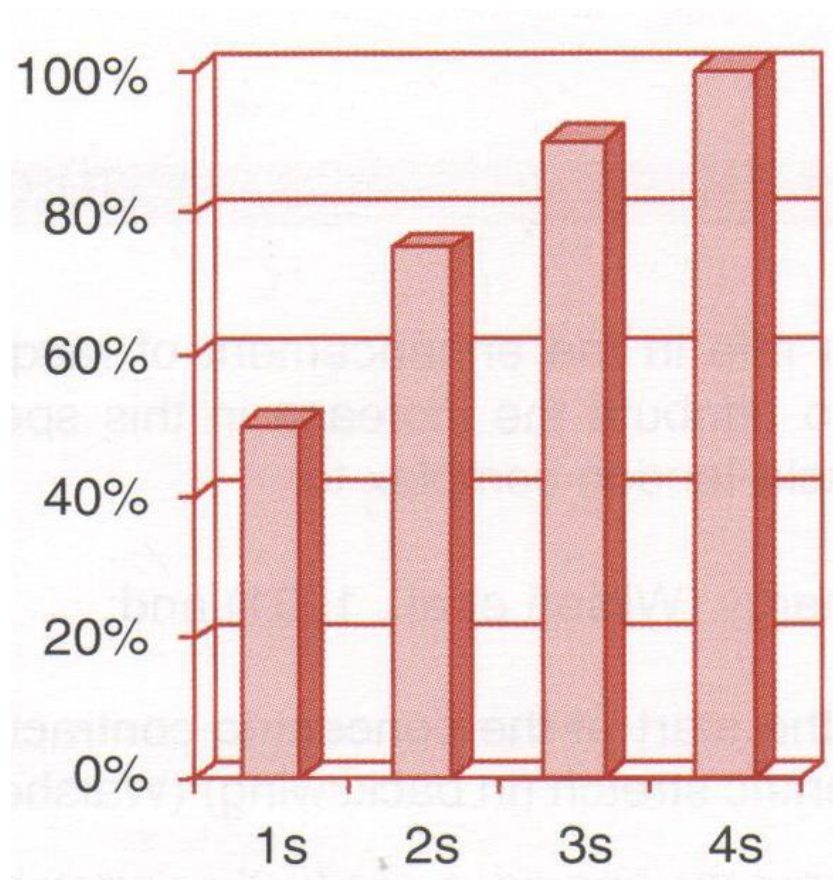
# E - elastična energija



# E - elastična energija



# Pomen optimalnega raztezanja mišic



# Uporaba elastične energije



# Elastična energija



# C - kinetična veriga

ali koordinacija delnih impulzov gibanja

“...telesni segmenti delujejo kot v verigo povezan sistem, kjer se sila, ki jo ustvari en del telesa, učinkovito prenese na drug del telesa”

(Groppel, 1984).

# Sodelovanje posameznih mišičnih skupin

## Forhend:

1. Gastroknemius
  2. Kvadriceps
  3. Gluteus
  4. Križne trebušne mišice
  5. Pectoralis
  6. Biceps
- Triceps (servis, bekend).



# Gibanja pri servisu

UČINKOVIT SERVIS

=

Notranja rotacija nadlahti,  
pronacija podlahti, fleksija  
dlani

+

Ekstenzija podlahti

+

Elevacija nadlahti

+

Rotacija trupa

+

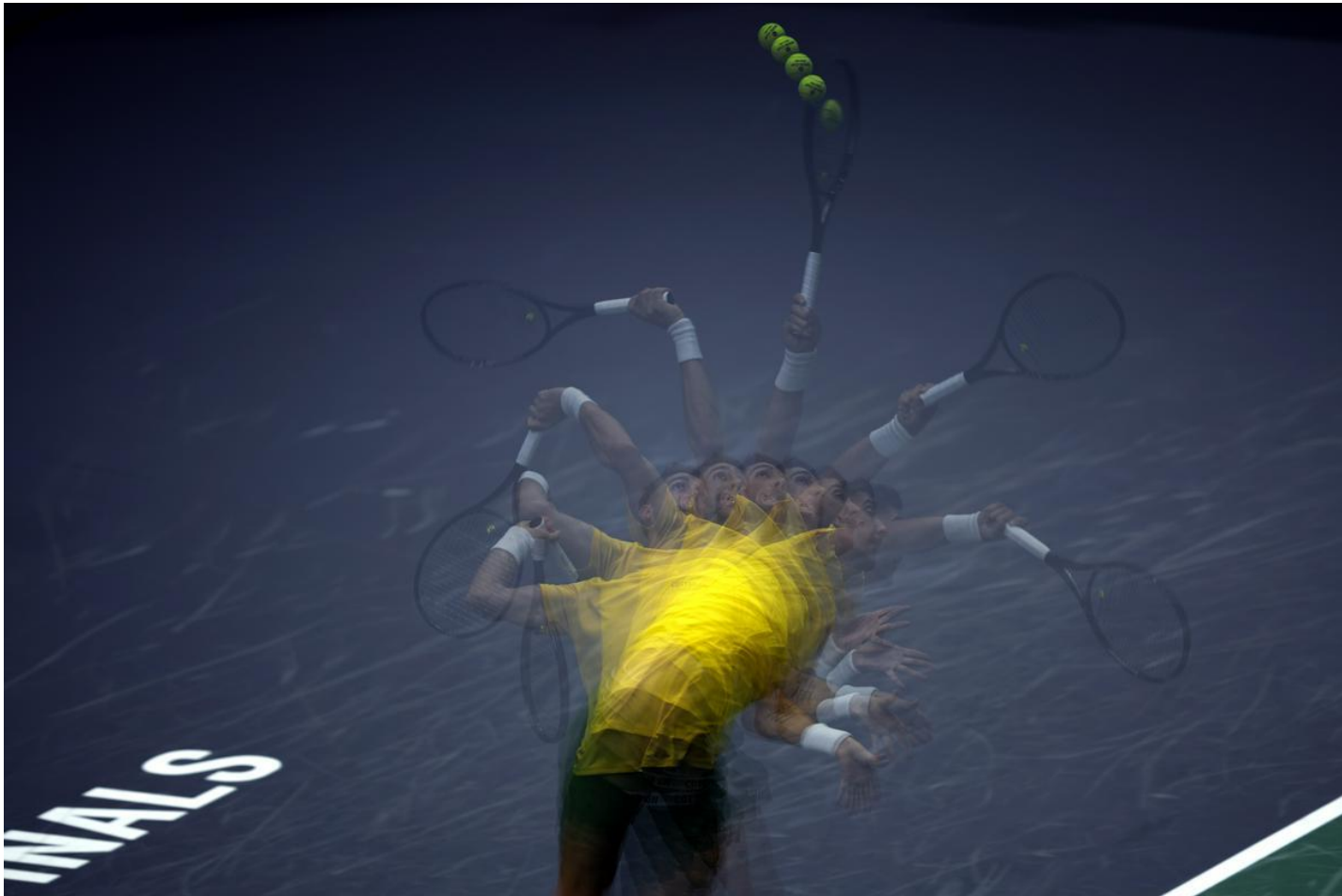
Gibanje nog (leg drive)



# C - kinetična veriga



# C - kinetična veriga



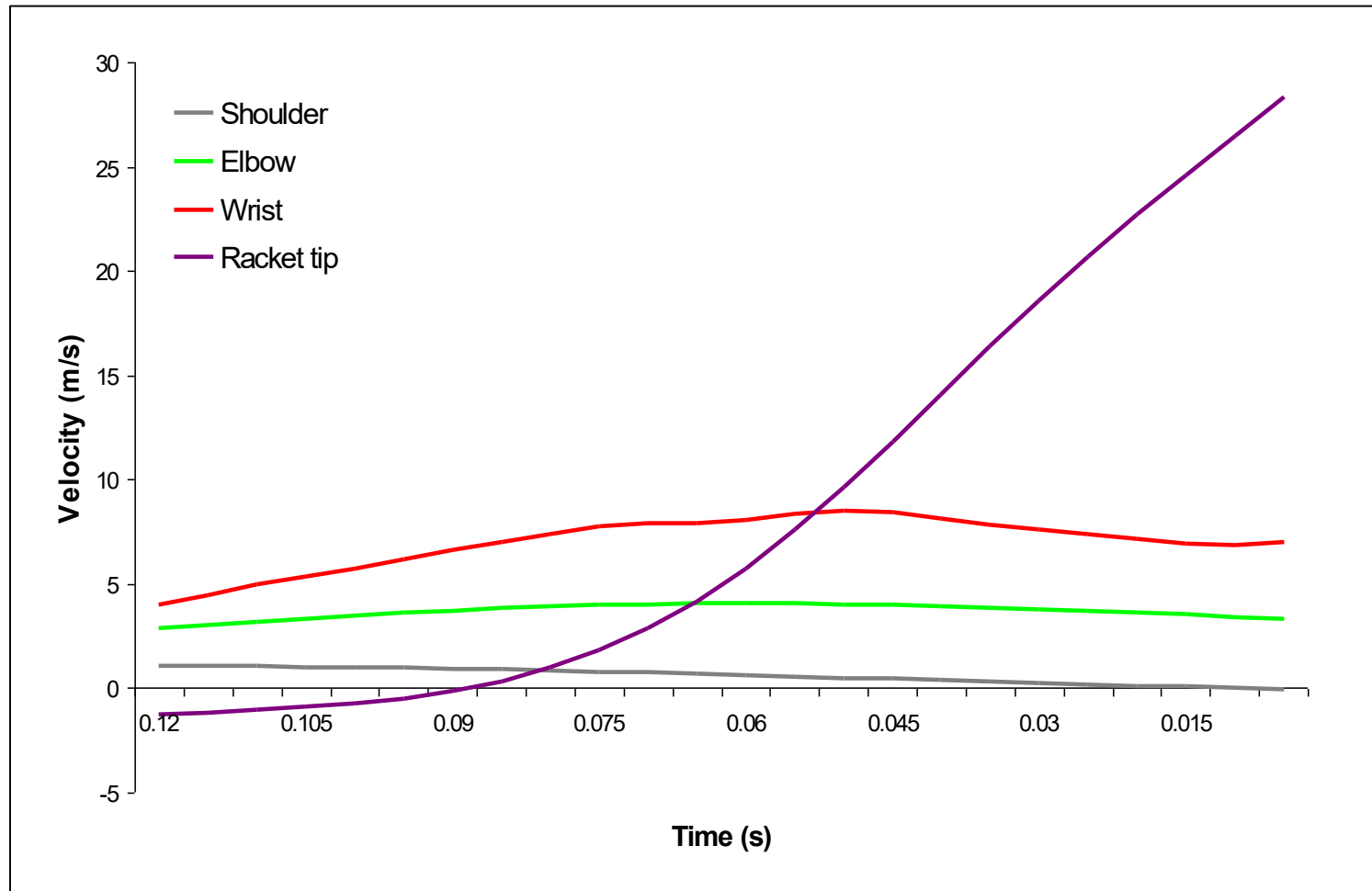
# Deli telesa

noge  
↓  
boki  
↓  
trup  
↓  
ramena  
↓  
nadlaht  
↓  
podlaht  
↓  
dlan

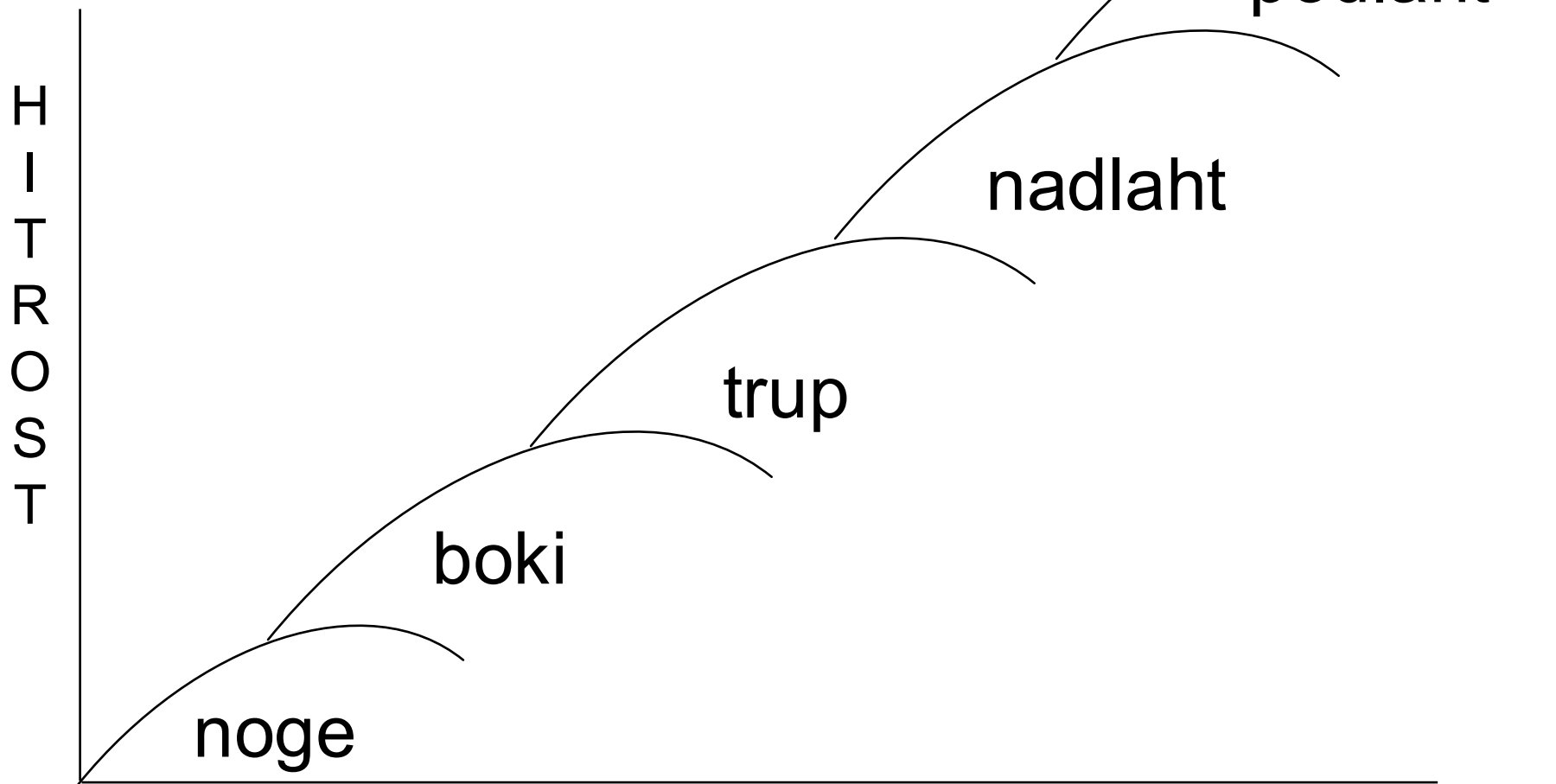
# Gibanja

fleksija/ekstenzija  
↓  
rotacija  
↓  
fleksija/ekstenzija  
↓  
rotacija  
↓  
rotacija  
↓  
fleksija/ekstenzija  
pronacija/supinacija  
↓  
fleksija/ekstenzija

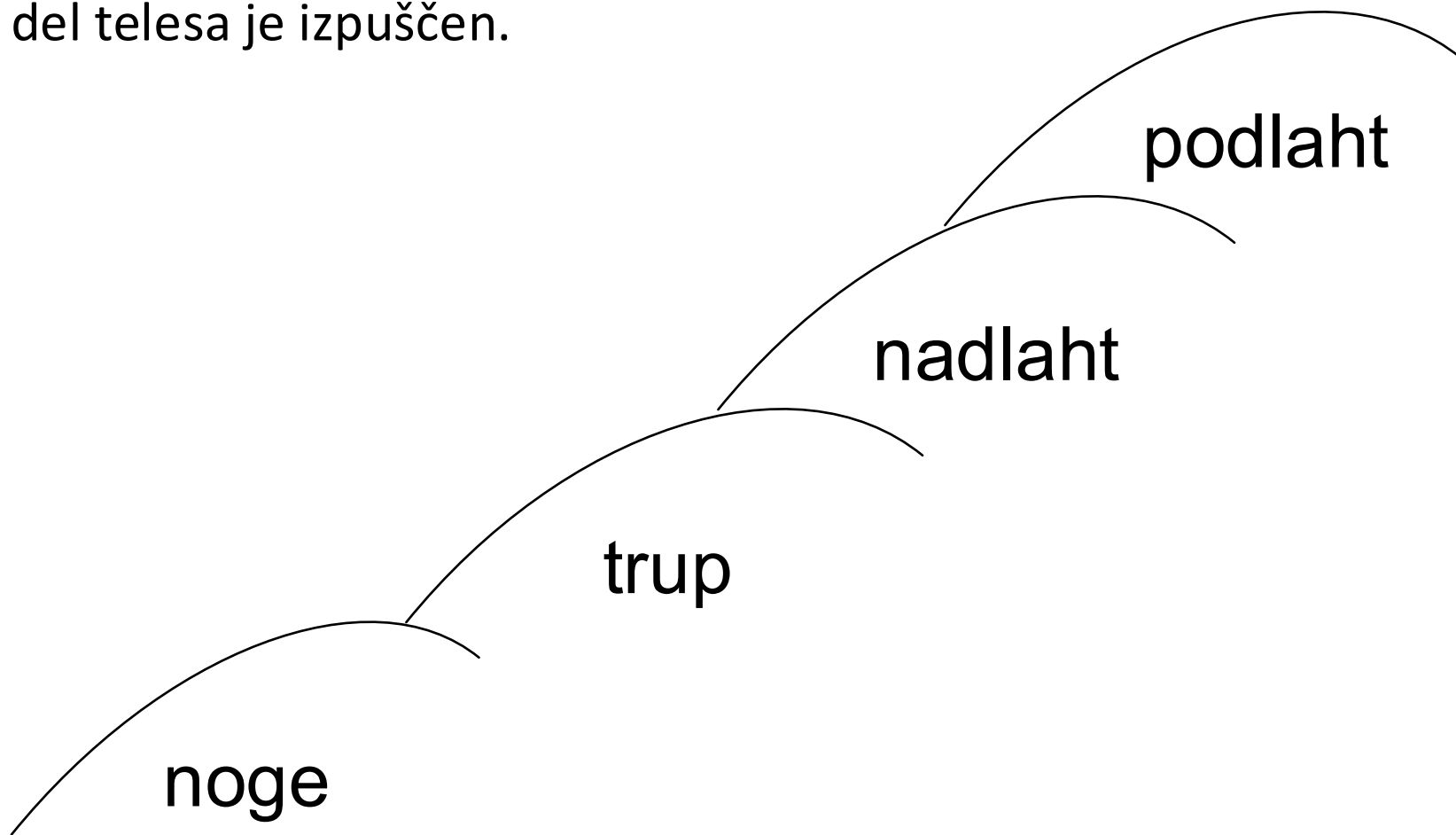
# Prispevek telesnih delov h končni hitrosti



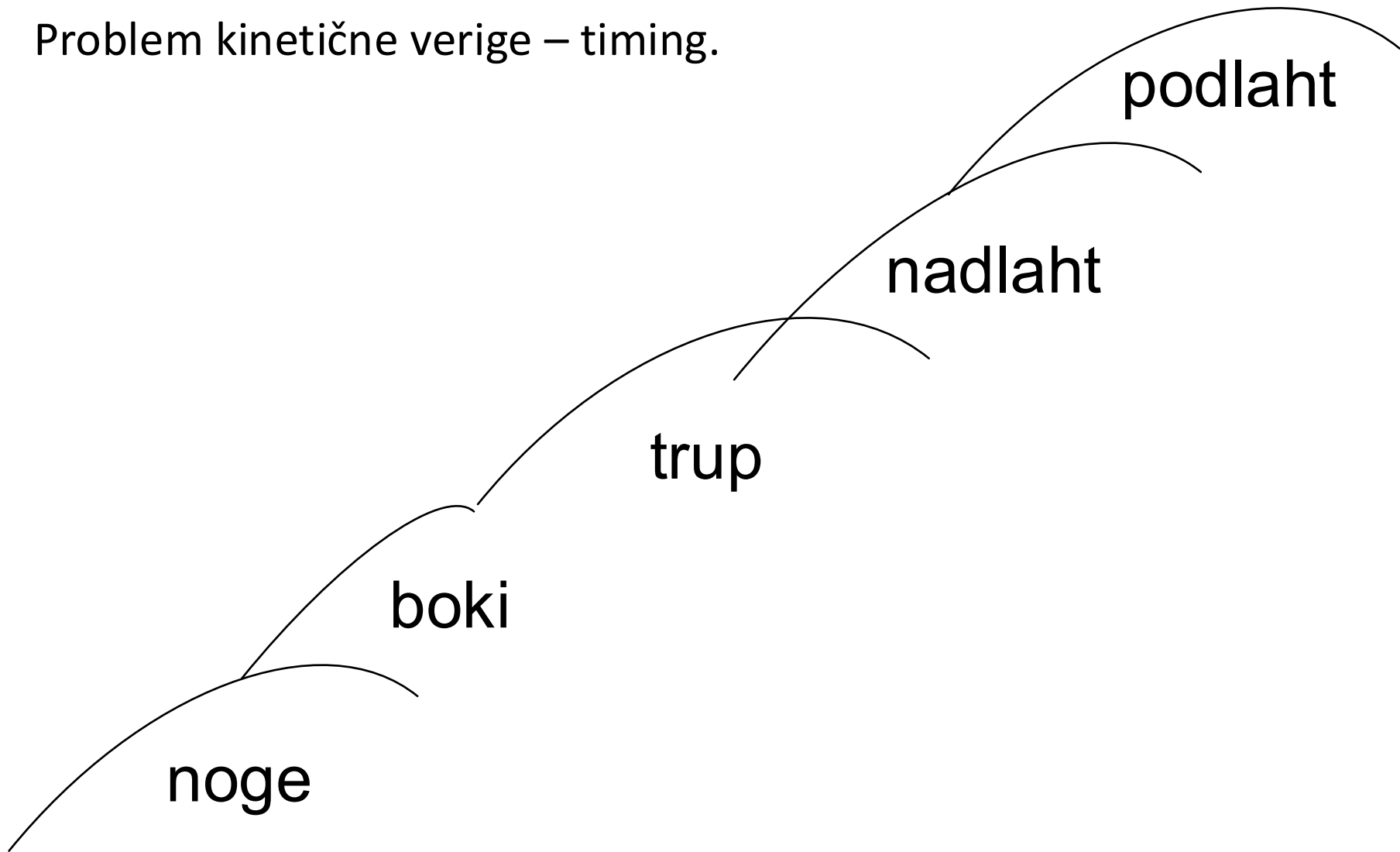
# Učinek tekočih stopnic



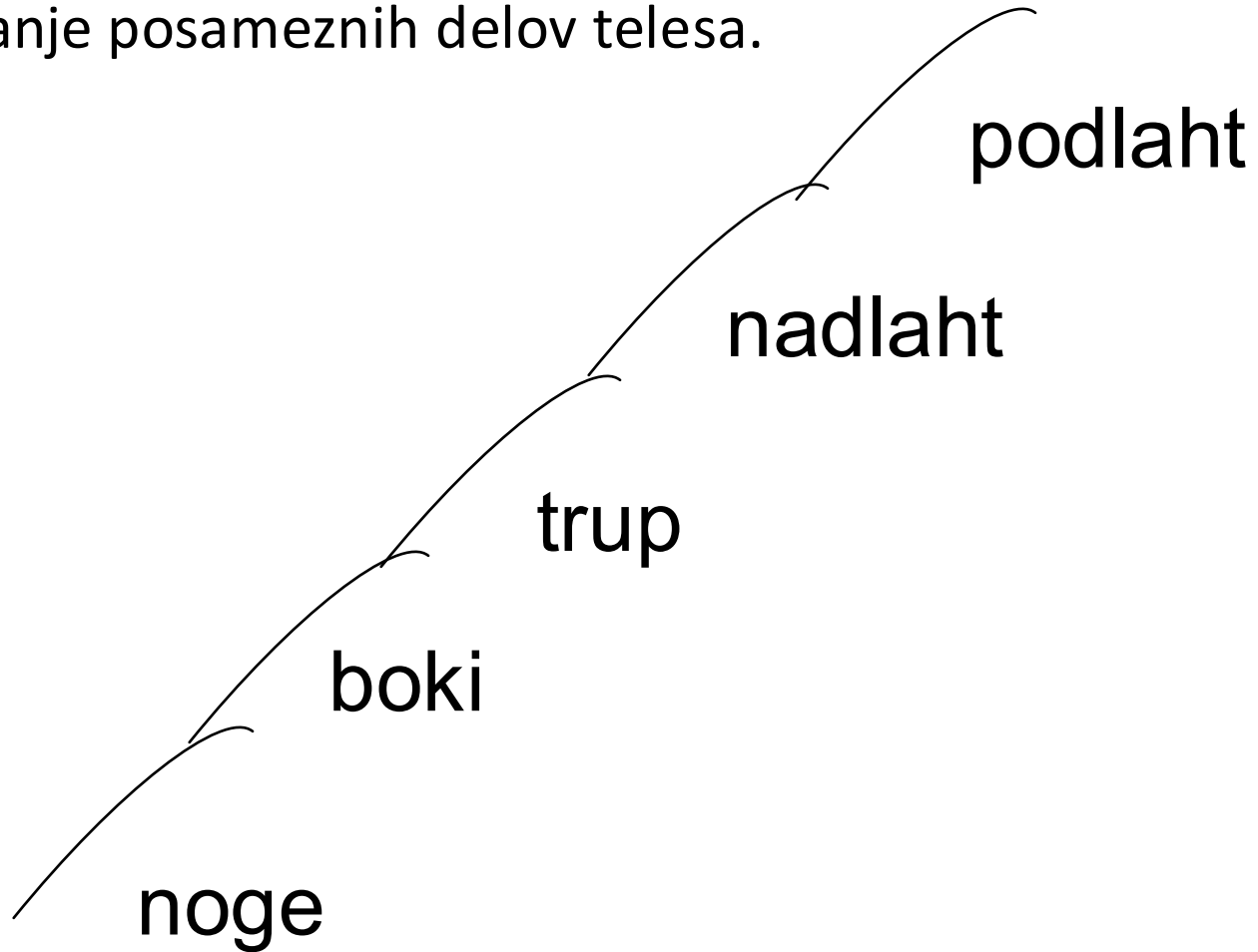
Problem kinetične verige –  
en del telesa je izpuščen.



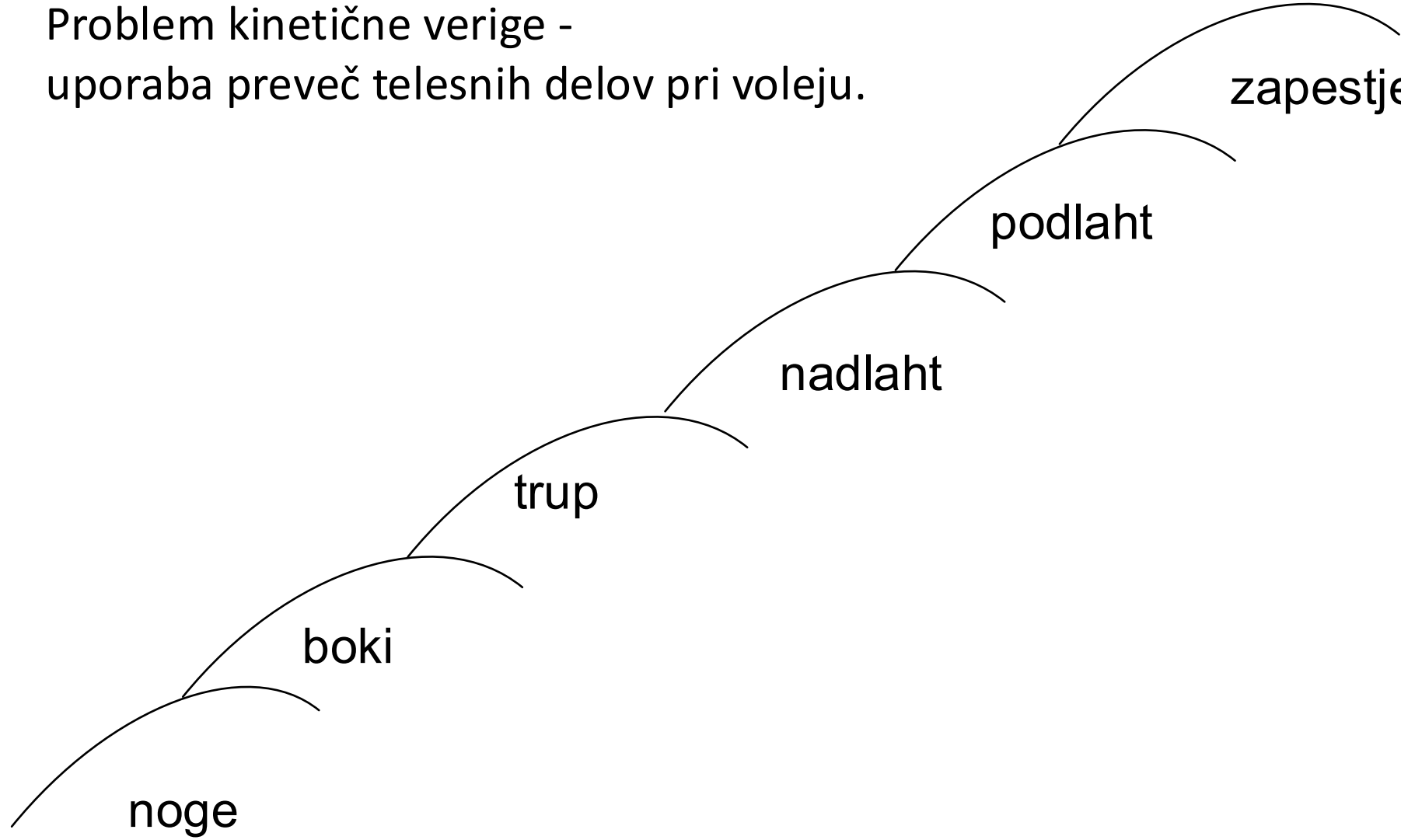
Problem kinetične verige – timing.



Problem kinetične verige –  
neizkoriščanje posameznih delov telesa.



Problem kinetične verige -  
uporaba preveč telesnih delov pri voleju.



# Koordinirana gibanja

Število v izvedbo udarca vključenih telesnih segmentov se spreminja:

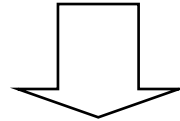
<b>udarec</b>	<b>zahteva</b>	<b>število vključenih segmentov</b>
servis, forhend, bekend	moč, visoka hitrost loparja	veliko
volej, skrajšana žoga	natančnost	malo

# Kinetična veriga

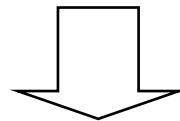


# Odnos: biomehanika – tehnika – stil

**BIOMEHANIKA**



**TEHNIKA**



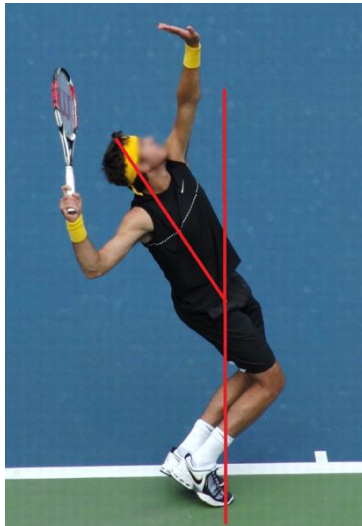
**STIL**

# B.I.O.M.E.C vs P.A.S.

## Učinkovitost (efficiency)

Gibanje telesa igralca.

Trener opazuje gibanje.



## Uspešnost (effectiveness)

Gibanje loparja.

Trener vidi uspešnost udarca.



# Tehnika ali stil?



# Vprašanja?

# Dodatni viri

ITF Academy eLearning courses

ITF Coaching Beginner and Intermediate Players  
Course – Introduction to biomechanics and  
movement

# Vprašanja 1

1. Ravnotežje S in V
2. Nasprotna sila SM v skoku in S
3. Inercija F,B na osnovni črti in B slajz napad
4. Sunek sile pri F „inside out“, F na kratko nizko žogo
5. Elastična enegija pri FR in BV
6. Kinetična veriga spin S in DŠ

# Vprašanja 2

1. Ravnotežje SM v skoku
2. Nasprotna sila B smeš in B reternu s sprednje noge
3. Inercija pri različnih vrstah R
4. Sunek sile pri spin V in DŠ
5. Elastična enegija pri dvoročnem B v bočnem in odprtem položaju
6. Kinetična veriga R in F s sredine igrišča

# Vprašanja 3

1. Ravnotežje pri napadu in zelo nizki kratki žogi
2. Inercija pri X gibanju
3. Nasprotna sila pri lovljenju skrajšane žoge
4. Sunek sile pri F z vzhodnim in zahodnim prijemom
5. Sunek sile pri 1R in 2R B
6. Elastična energija osnovni udarec in return

# Vprašanja 4

- |                       |    |                  |
|-----------------------|----|------------------|
| 1. Elastična energija | VS | Sunek sile       |
| 2. Inercija           | VS | Nasprotna sila   |
| 3. Nasprotna sila     | VS | Sunek sile       |
| 4. Sunek sile         | VS | Kinetična veriga |