

Aktivní učení a metoda Peer Instruction

Zdeněk Bochníček

Přírodovědecká fakulta MU

Aktivní učení je výuková metoda, která větší měrou zapojuje žáky/studenty do procesu učení.

Něco takového je zde od nepaměti

- cvičení
- semináře
- laboratoře

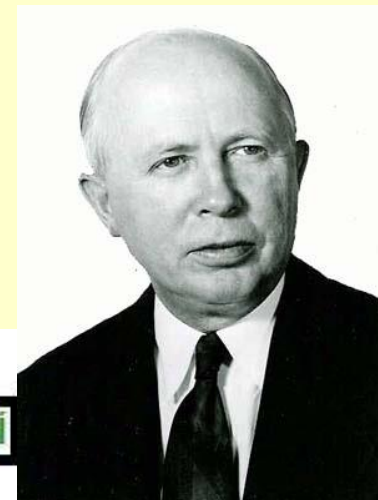
Aktivní učení: součást výkladu

Větší pozornost na základních (středních) školách.

skepse

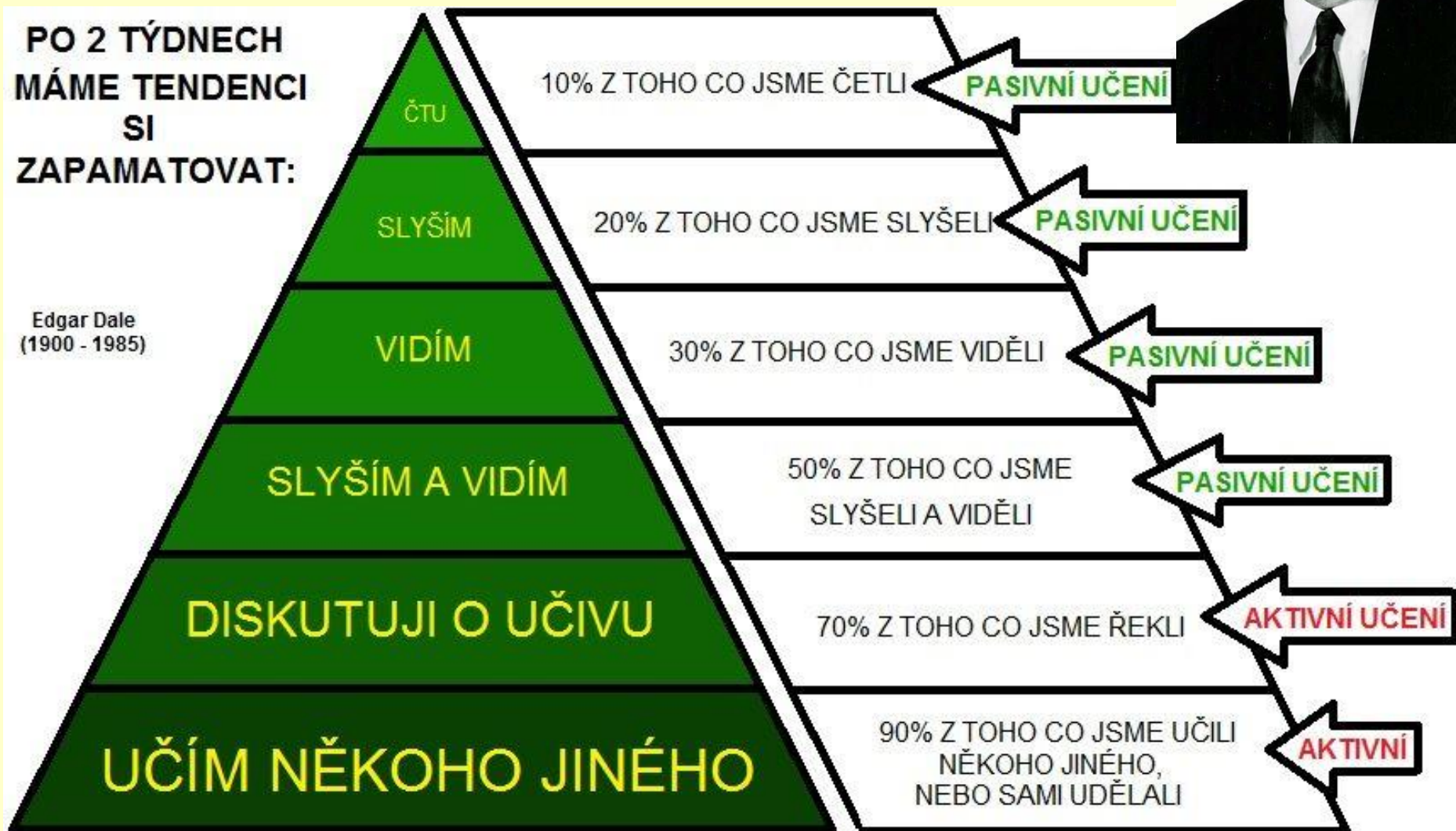
práce × zábava

Edgar Dale, pyramida učení



PO 2 TÝDNECH
MÁME TENDENCI
SI
ZAPAMATOVAT:

Edgar Dale
(1900 - 1985)



Výuka:

Fyzika pro chemiky a biochemiky 200 studentů

Přednáška/cvičení (2/1)

Zkouška – den zúčtování

Jak se pohybuje těleso, na které působí konstantní síla?

$$F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

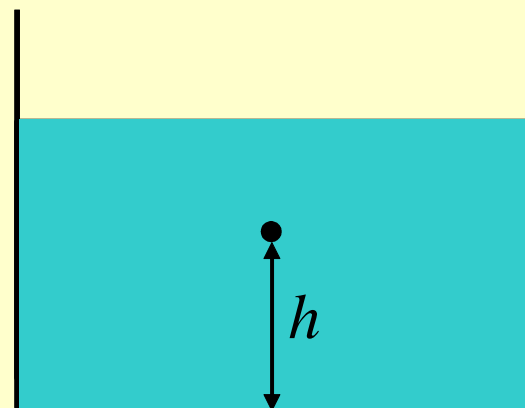
Konstantní rychlostí.

Hydrostatický tlak se spočítá podle vztahu

$$p = h\rho g$$

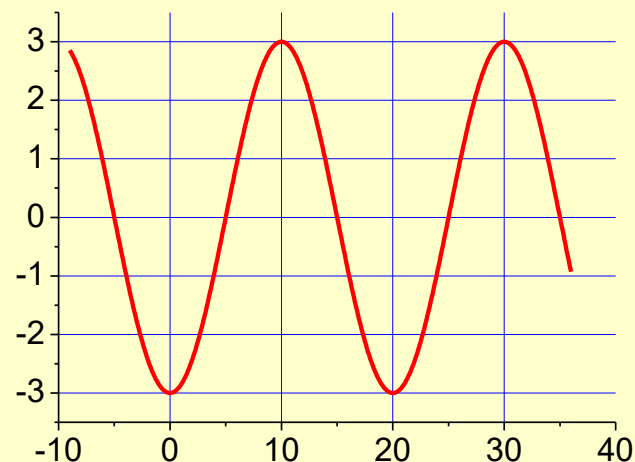
Odkud se měří h ?

Ode dna.



Kmitavý pohyb. Jaké fyzikální veličiny jsou na svislé a vodorovné ose?

Amplituda a perioda.



Studenti jsou

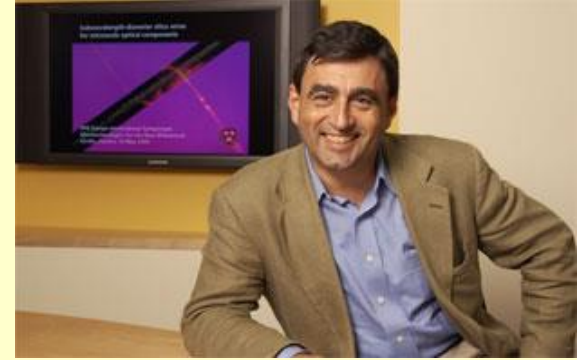
- hloupí
- líní
- nemotivovaní
-
-
-

Ani zdařilá přednáška nestačí!

Nešlo by to udělat nějak jinak?

Peer Instruction

Eric Mazur, Harvardova univerzita 1991



Když jsem začínal učit základní kurz fyziky, strávil jsem mnoho času přípravou poznámek, které jsem rozdával na konci přednášky.

Po krátké době mně studenti požádali, jestli bych jim nemohl tyto poznámky dát předem, aby si toho nemuseli tolik zapisovat a mohli věnovat více pozornosti přednášce.

Jaké bylo moje překvapení, když si studenti na konci semestru stěžovali, že přednášky přesně nesledovaly předem rozdávané poznámky.

Zprvu mne to rozčarovalo, ale pak jsem rezignoval a přednášel jsem přesně podle poznámek.

Později jsem však zjistil, že pokud mají studenti poznámky předem, nevidí ve vlastní přednášce velký přínos.

Rok za rokem jsem psal na tabuli, že tlak je definován jako síla na jednotku plochy – definici, kterou lze najít v každé učebnici.

Rok za rokem si to studenti přepisovali do svých sešitů.

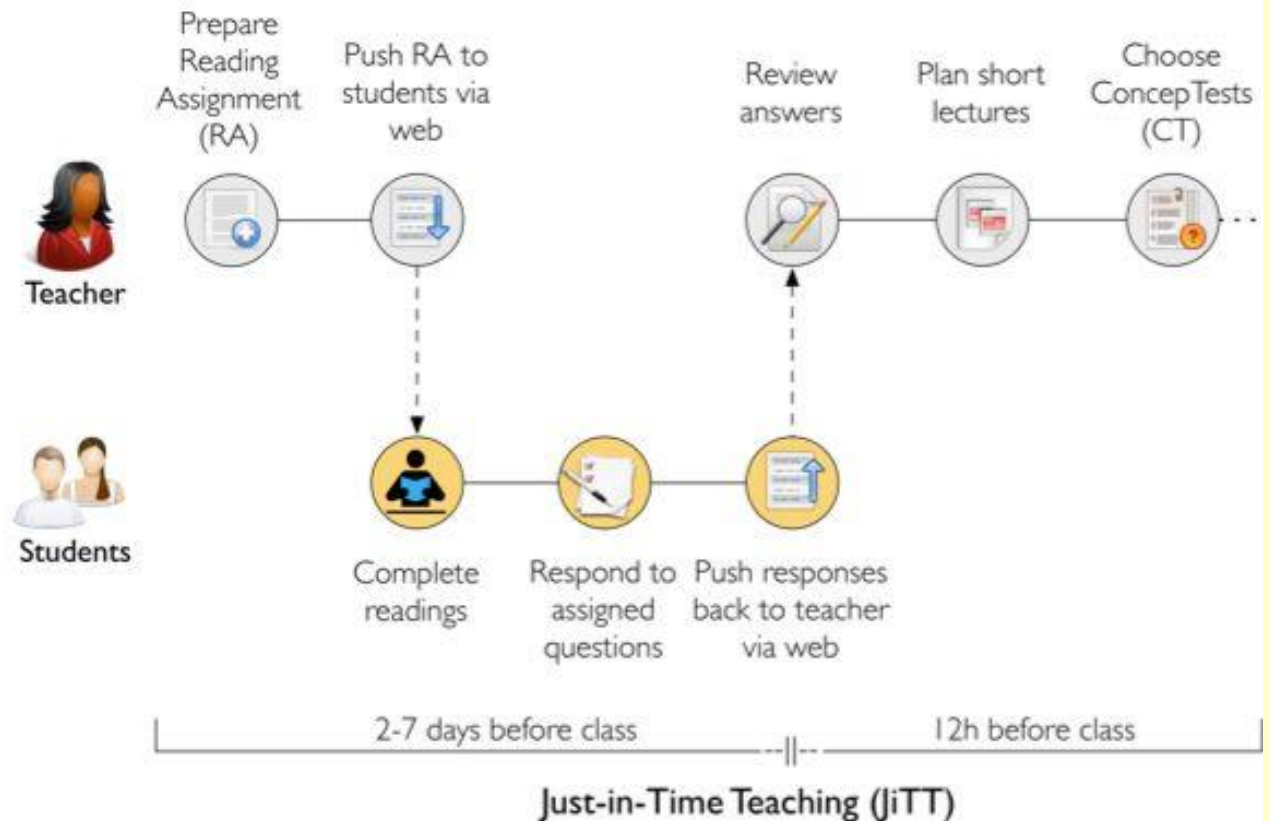
Jaké mrhání časem! Studentů i učitelů.

Jak studenti tak i já jsme věřili, že právě takto má vypadat výuka.

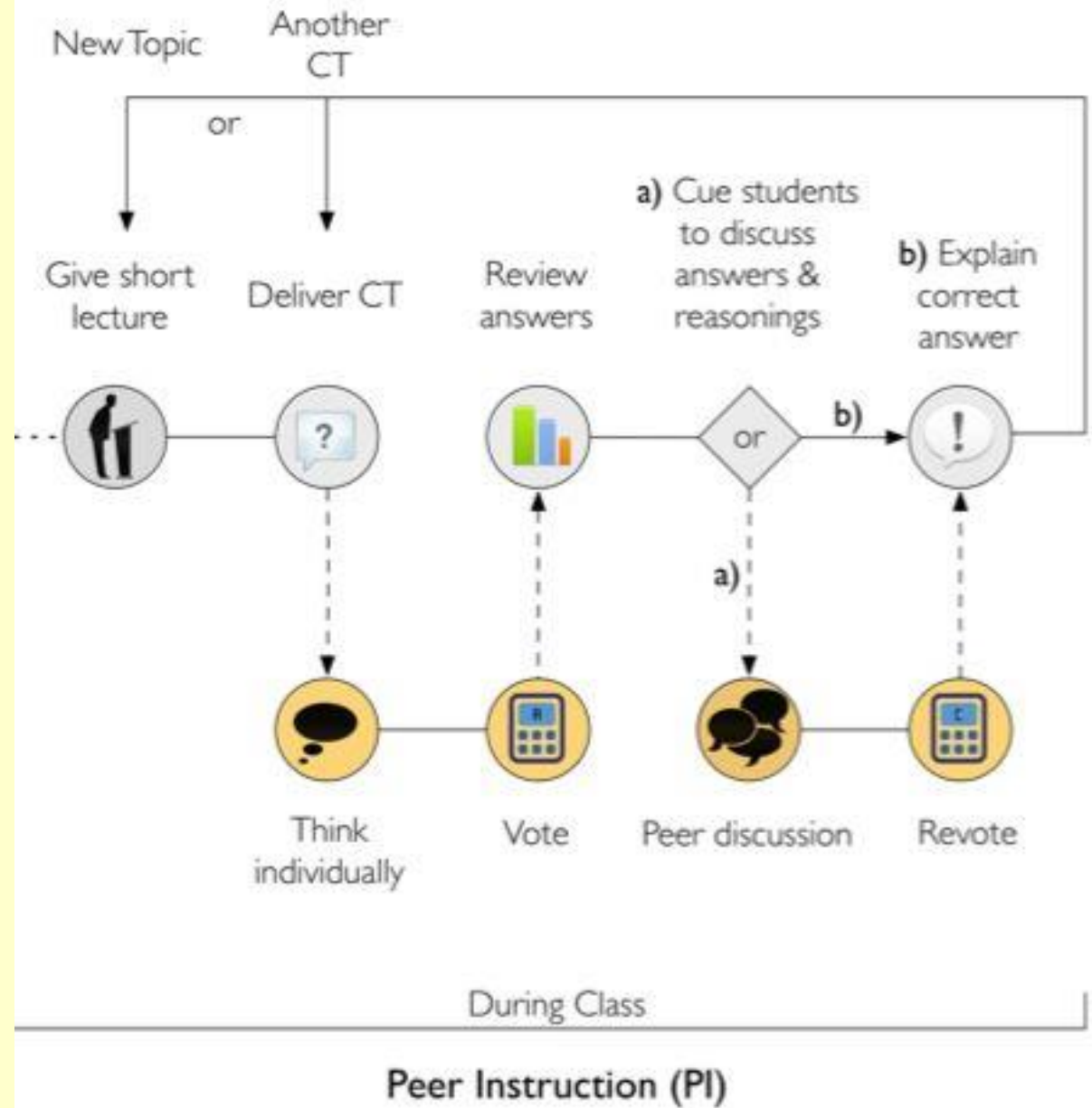
Jaký klam!

Peer Instruction – plná verze

Krok 1 – před vlastní výukou



Krok 2 – výuka



Technická realizace hlasování:

hlasovací zařízení

- anonymita
- možnost vyhodnocení výsledků

lístečky

- jednoduchost, nulové investiční náklady
- přehled o rozložení odpovědí

Příklad odjinud – plná verze PI

MFF UK Zdeňka Koupilová



Termodynamika a statistická fyzika
pro studenty učitelství fyziky

SCHÉMA VÝUKY TERMODYNAMIKY = CELÝ PŘEDMĚT ZALOŽENÝ NA AL

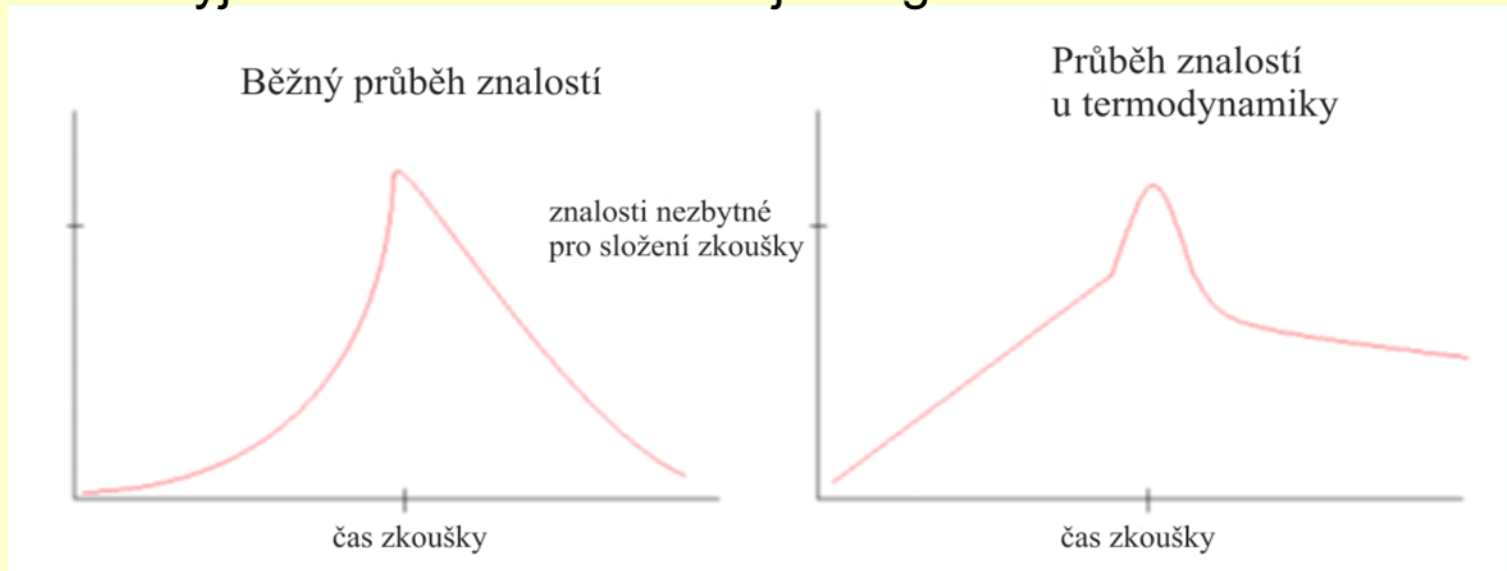
- **Domácí příprava**
 - JiTT v Moodle (2x týdně)
 - čtení dobrovolné, doporučené
 - 4 individuální projekty
- **Vlastní výuka**
 - PI bloky (ConcepTesty)
 - diskuze ve skupinách
 - bloky přednášení (20-30 minut)
- **Zápočet**
 - dva testy
 - individuální a skupinová část
- **Zkouška**
 - skupinová diskuze
 - průřezové otázky



Na základě přímého pozorování 80 % výuky.

ZA STUDENTY – OBECNÉ DOJMY

- Velkým přínosem bylo, že jsem si **našla další metodu učení**, kterou jsem využívala i při pozdějším učení na státnice. Navíc jsem se zbavila strachu „být za blbce“, když špatně odpovím na položené otázky.“
- Vyhovovalo mi, že nás vyučující nutila, abychom se **učili s porozuměním** a byla tam i provázanost s učivem střední školy a běžným životem.
- Nejlépe to lze vyjádřit beze slov následujícím grafem.



Peer Instruction – zjednodušená verze

v polovině cesty

Fyzika (pro studenty chemie a biochemie)

od podzimu 2013

Klasická dvouhodinová přednáška, metoda PI použita v jednohodinovém cvičení, které rozvrhově bezprostředně navazovalo na přednášku.

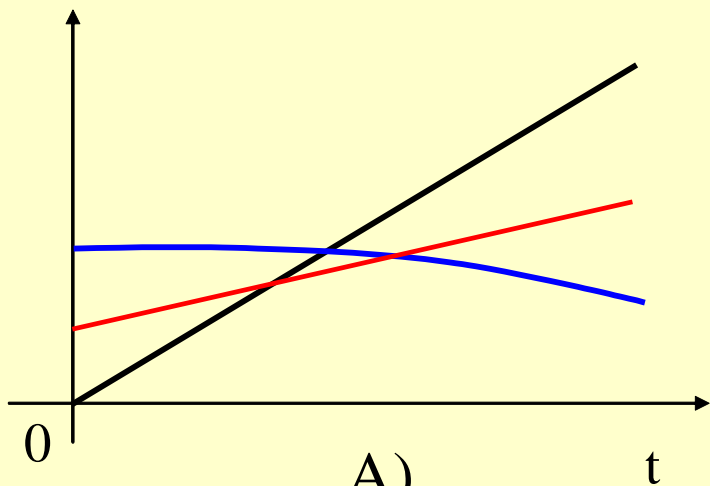
Celosemestrální cvičení (13 hodin) = 160 otázek

Proč zjednodušená verze?

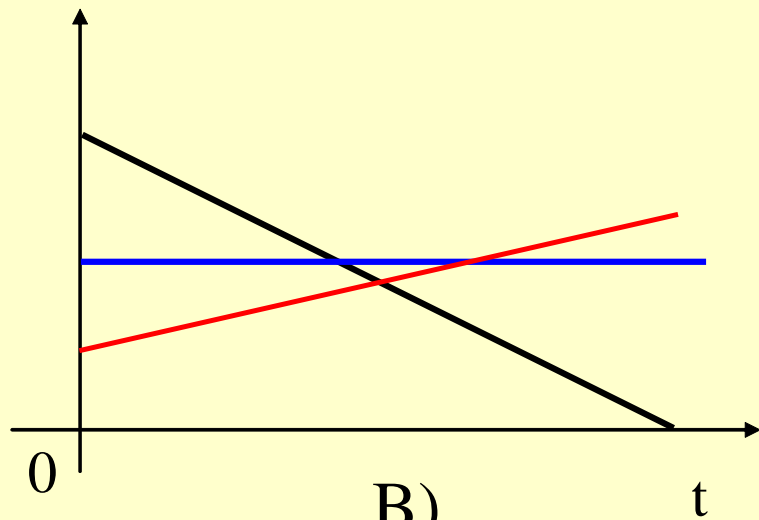
- méně náročné pro vyučujícího
- cca 100 studentů
- Fyzika – okrajový předmět

Příklady otázek

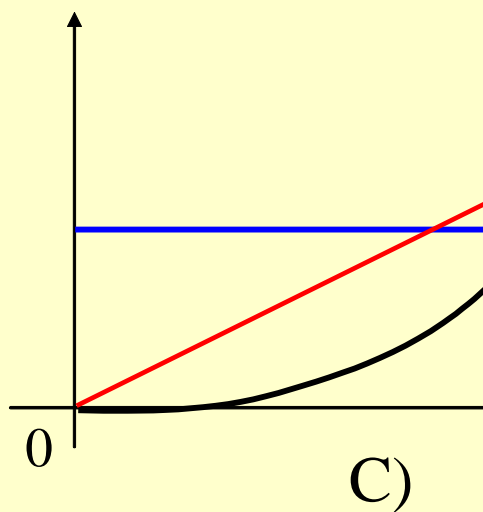
Těleso padá volným pádem z nulovou počáteční rychlostí. Který graf vystihuje závislost **polohy**, **rychlosti** a **zrychlení** na čase? Odpor vzduchu se zanedbává. Polohu měříme od počátečního bodu, souřadnicová osa míří dolů.



A)

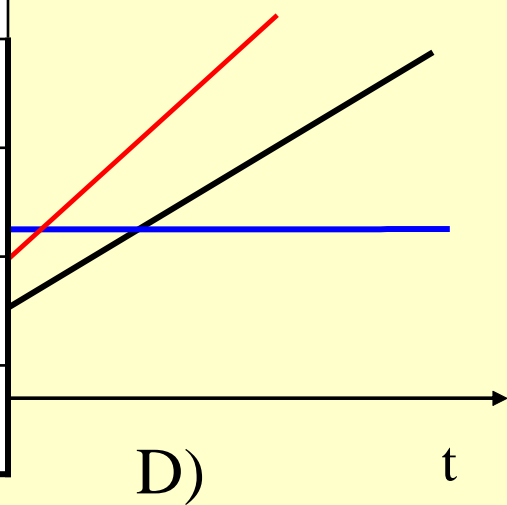


B)



C)

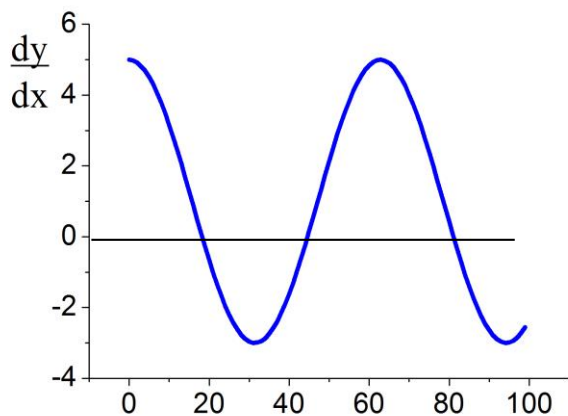
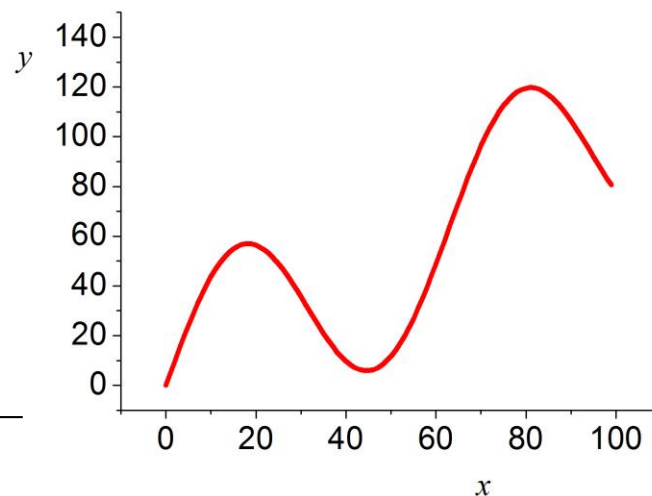
1. hlasování	2. hlasování
4%	0%
23%	0%
35%	44%
38%	56%



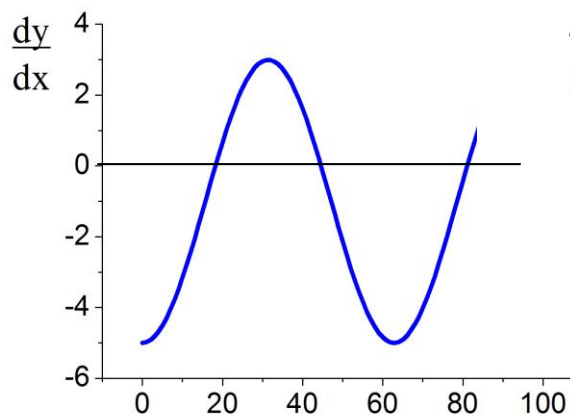
D)

12A Funkce má graf dle obrázku.

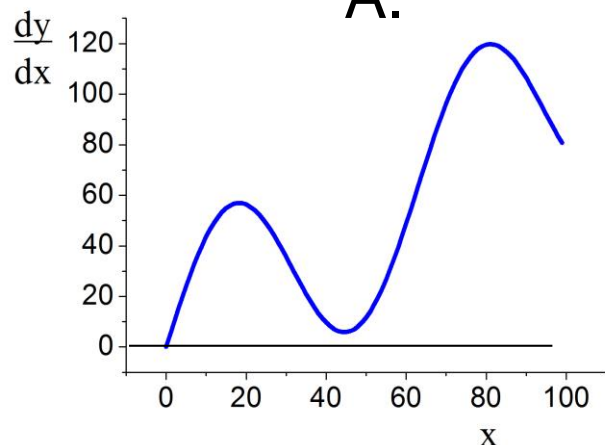
Na kterém obrázku je graf derivace této funkce?



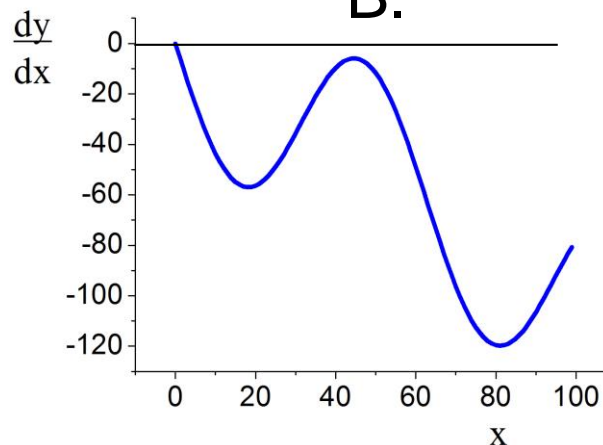
A.



B.



C.



D.

1. hlasování	2. hlasování
46%	63%
19%	37%
22%	0%
11%	0%

Jaký vztah platí pro prodloužení tyče Δl o původní délce l_o při ohřátí o Δt vlivem jevu teplotní roztažnosti? Koeficient teplotní roztažnosti značíme α .

1. hlasování	2. hlasování
57%	79%
30%	16%
9%	5%
4%	0%

A. $\Delta l = \alpha \cdot l_o \cdot \Delta t$

B. $\Delta l = \frac{l_o}{\alpha \cdot \Delta t}$

C. $\Delta l = \frac{\alpha \cdot \Delta t}{l_o}$

D. nedokáži určit

5A První Fickův zákon difúze říká, že hustota difúzního toku je úměrná gradientu koncentrace c . Tento zákon vyjadřuje diferenciální rovnice:

A. $j = -D \frac{dc}{dx}$

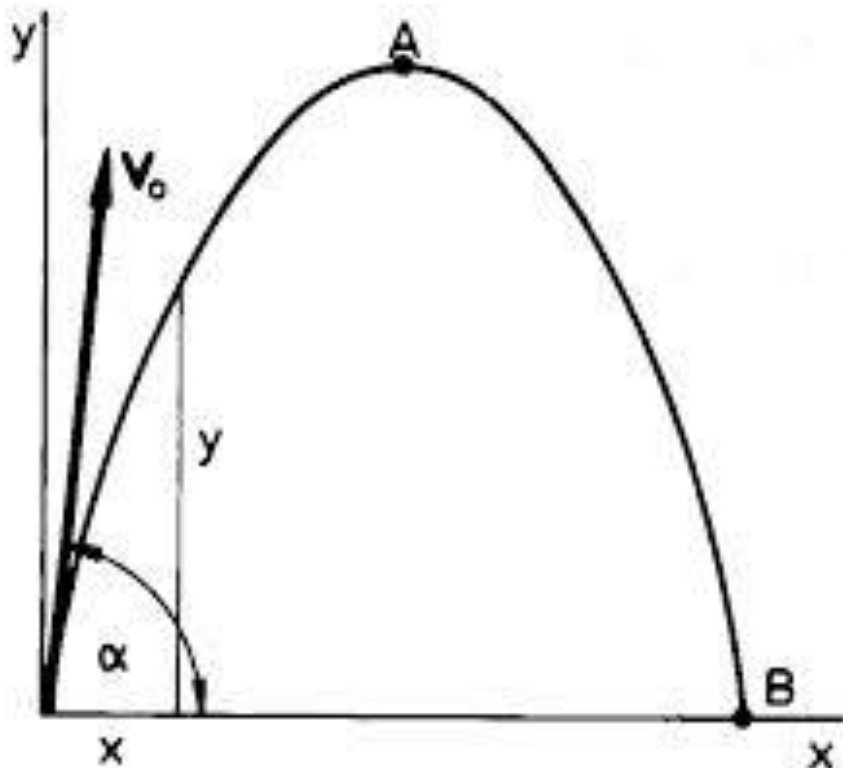
B. $j = D \frac{dc}{dx}$

C. $j = -D S \frac{dc}{dx}$

D. $j = D S \frac{dc}{dt}$

1. hlasování	2. hlasování
16%	73%
37%	0%
27%	27%
10%	0%

Kámen o hmotnosti 0,5 kg byl vržen svisle vzhůru. Jaká bude velikost zrychlení, které na něj bude působit v nejvyšším bodě trajektorie (v bodě A)? Odpor vzduchu zanedbáme.

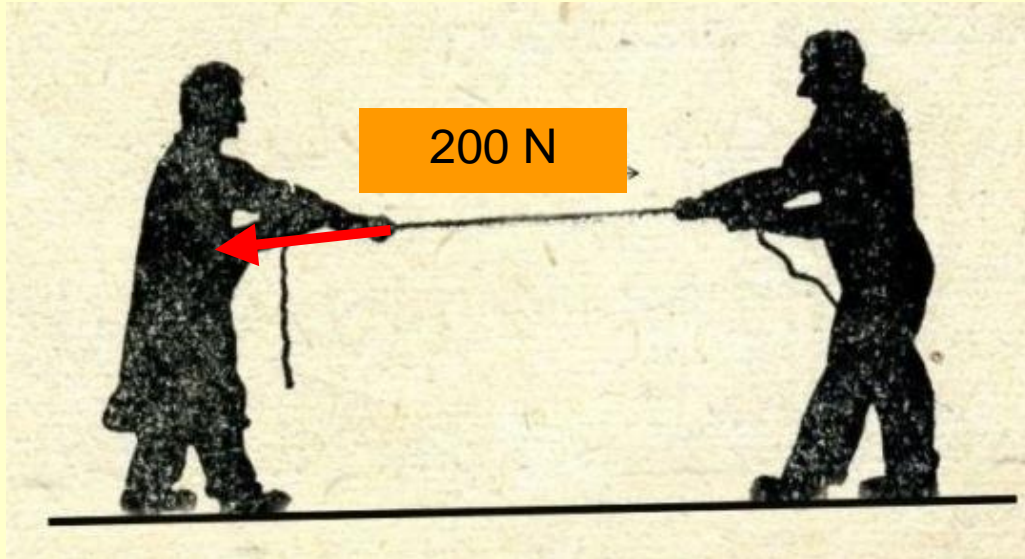


s nápovědou

- A. nula
- B. 5m/s^2
- C. 10m/s^2
- D. nedokáži určit

1. hlasování	2. hlasování
68%	4%
18%	18%
10%	75%
4%	3%

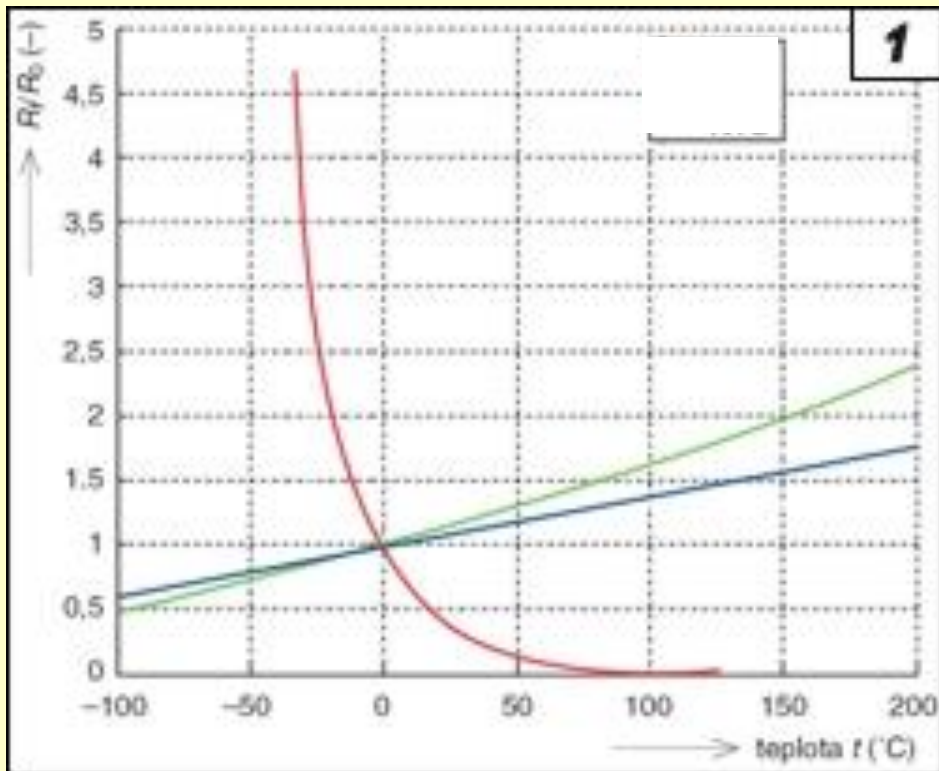
Postava vlevo táhne za provázek silou 200 N.
Mez pevnosti provázku je 300N.



- A. provázek se přetrhne
- B. provázek se nepřetrhne
- C. nedokáži určit

1. hlasování	2. hlasování
52%	65%
40%	35%
8%	0%
0%	0%

20A Seřadte odporové snímače teploty podle jejich citlivosti od nejcitlivějšího k nejméně citlivému (v okolí teploty 0°C).



- A. modrý, zelený, červený
- B. zelený, modrý, červený
- C. červený, zelený, modrý
- D. červený, modrý, zelený

1. hlasování	2. hlasování
12%	0%
12%	0%
62%	100%
14%	0%

Soubory s otázkami po cvičení uloženy do výukových materiálů. Včetně otázek, které nebyly probrány

Nikde nejsou uvedeny správné odpovědi

Nabídka k probrání na další hodině

12 odpovědníků, 1x za týden. Každý se musí pokusit řešit, minimálně 8 úspěšně.

Písemky

Obdobné otázky, jako ve cvičení, ale otevřené

ne „vyber správný obrázek“

ale „nakresli správný obrázek“

Ze studentské ankety:



Metoda peer instructions je výborná. Chvíli trvalo, než jsem si zvykl na jiné příklady než středoškolské "upravte vzorec tak, abyste do něj dosadili zadané hodnoty", případně než jsem se naučil najít ve svých poznámkách klíčové informace k otázkám, ale líbí se mi, že jsem se naučil o vzorcích UVAŽOVAT.



Metóda peer instruction sa mi páčila. Nielenže to bolo príjemné oživenie, ale vďaka nej som si lepšie zapamätal a utvrdil prebratú látku a lepšie som jej porozumel, aj v prípade, že na prednáške som ju ešte úplne nepochopil.



Metoda Peer instruction mi připadá jako příjemné zpestření výuky. Osobně bych ji však aplikovala jen při opakování učiva a ne při jeho učení. V semináři by mi více vyhovovalo, kdybychom řešili konkrétní početní příklady, na kterých si můžeme látku procvičit a ověřit si, zda jsme všechno pochopili.



Metoda peer instruction není moc přínosná. Lepší by bylo normálně počítat příklady, abychom byli lépe připraveni.

To, že nám výsledek vyjde stejně jako je některá z nabídnutých možností, ještě neznamena, že to máme dobře. Může to být také proto, že jste správně odhadli, kde můžeme udělat chybu.

Slovní komentář studenta při výuce



Závěrem

- metoda poskytuje okamžitou zpětnou vazbu
- „všichni“ studenti v průběhu hodiny aktivně pracují
- atmosféra ve třídě
- podpora slovní argumentace
- přínos pro slabého i silného studenta