

Přílohy

Příloha 1

V této příloze jsou úlohy, které byly během testování promítány.

Úloha „Kosmonaut“

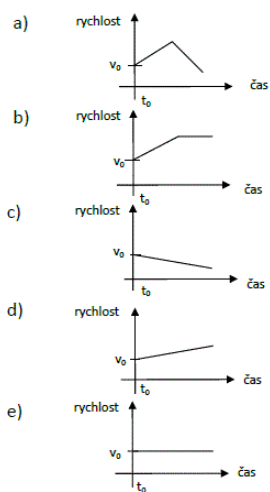
Alternativa text

Kosmonaut se nohama odrazil od kosmické lodi, ke které není připoutaný. V blízkosti není žádná hvězda, planeta nebo další hmotný objekt. Po tomto odrazu se kosmonautova velikost rychlosti:

- a) zpočátku zvyšuje a poté se začne snižovat.
- b) zpočátku se zvyšuje a poté je konstantní.
- c) neustále se snižuje.
- d) neustále se zvyšuje.
- e) je konstantní.

Alternativa graf

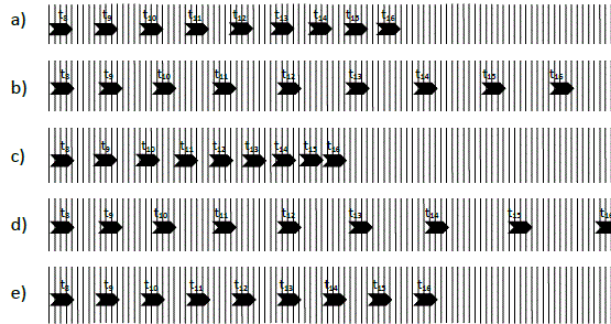
Kosmonaut se v čase t_0 nohama odrazil od kosmické lodi, ke které není připoutaný. V blízkosti není žádná hvězda, planeta nebo další hmotný objekt. Který z následujících grafů nejlépe popisuje závislost velikosti rychlosti kosmonauta po odrazu na čase?



Alternativa diagram

Kosmonaut se v čase t_0 nohama odrazil od kosmické lodi, ke které není připoutaný. V blízkosti není žádná hvězda, planeta nebo další hmotný objekt. V časovém intervalu $t_0 - t_8$ jsou pravidelně pořizovány záznamy polohy kosmonauta.

Která z následujících možností nejlépe popisuje velikost rychlosti pohybu kosmonauta po odrazu, tj. od okamžiku t_0 ?



Úloha „Raketa před vypnutím“

Alternativa text

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu

konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_8 je motor vypnut.

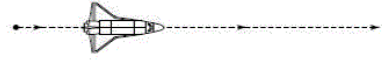
Během časového intervalu $t_0 - t_8$ je velikost rychlosti rakety:



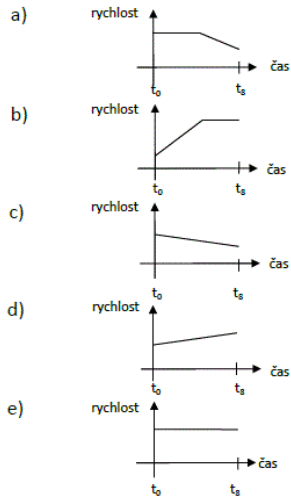
- a) zpočátku konstantní a poté se snižuje.
- b) zpočátku se zvyšuje a poté je konstantní.
- c) neustále se snižuje.
- d) neustále se zvyšuje.
- e) konstantní.

Alternativa graf

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_8 je motor vypnut.



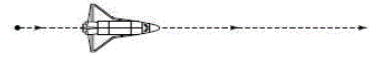
Který z následujících grafů nejlépe popisuje závislost velikosti rychlosti rakety na čase v intervalu $t_0 - t_8$?



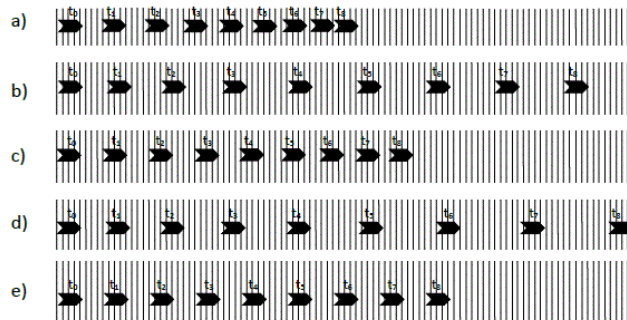
Alternativa diagram

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_8 je motor vypnut.

V časovém intervalu $t_0 - t_8$ jsou pravidelně pořizovány záznamy polohy rakety.



Která z následujících možností nejlépe popisuje velikost rychlosti pohybu rakety v intervalu $t_0 - t_8$?



Úloha „Raketa po vypnutí“

Alternativa text

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_B je motor vypnut.



Jaká je velikost rychlosti rakety po vypnutí motoru?

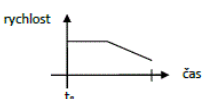
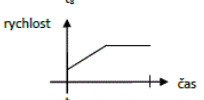
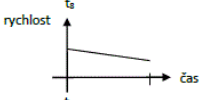
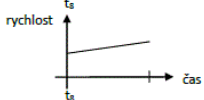
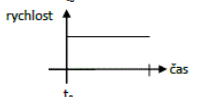
- a) zpočátku konstantní a poté se snižuje.
- b) zpočátku se zvyšuje a poté je konstantní.
- c) neustále se snižuje.
- d) neustále se zvyšuje.
- e) konstantní.

Alternativa graf

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_B je motor vypnut.



Který z následujících grafů nejlépe popisuje závislost velikosti rychlosti rakety na čase po okamžiku t_B ?

- a) 
- b) 
- c) 
- d) 
- e) 

Alternativa diagram

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_8 je motor vypnut.



V časovém intervalu $t_8 - t_{16}$ jsou pravidelně pořizovány záznamy polohy rakety. Která z následujících možností nejlépe popisuje velikost rychlosti pohybu rakety poté, co je motor vypnut, tj. od okamžiku t_8 ?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

Příloha 2

Zde je uveden dotazník, který účastníci vyplňovali.





MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ
FAKULTA
Univerzita Karlova

Účastník výzkumu metodou oční kamery

podzim 2016

datum

Pohlaví	 	Věk
Škola		
Třída/ročník		

Známky na vysvědčení v minulém školním roce:

z fyziky

① ② ③ ④ ⑤

z matematiky

① ② ③ ④ ⑤

Mám zájem o výsledky výzkumu?

ANO

NE

Jméno:

Kontakt:

Krátký dotazník o Tvých preferencích při učení se

Škála

1 – nesouhlasím 2- spíš nesouhlasím 3-těžko rozhodnout 4-spíš souhlasím 5-souhlasím

Preferuji přírodovědné obory před humanitními.	1	2	3	4	5	01
Fyzika mě baví.	1	2	3	4	5	02
Fyzika mi připadá užitečná.	1	2	3	4	5	03
Učivo si lépe zapamatuji, když ho čtu, než když poslouchám výklad.	1	2	3	4	5	13
Učivo potřebuji trochu prožívat, mít při učení nějaké pocity.	1	2	3	4	5	17
Nové věci se raději učím tím, že o nich mluvím, než tím, že si o nich čtu.	1	2	3	4	5	19
Velmi rád dělám při učení nějaké pokusy, experimentuji.	1	2	3	4	5	21
Učím se věci lépe tím, že si je čtu, než tím, že o nich povídám.	1	2	3	4	5	27
Snadněji si zapamatuji učivo, které mně není lhostejné, které jsem při učení prožíval.	1	2	3	4	5	31
Lépe si věci zapamatuji, když o nich slyším, než když o nich čtu.	1	2	3	4	5	38
Baví mě něco vymodelovat vlastníma rukama.	1	2	3	4	5	40
Nejraději se učím, když mohu něco vyrábět, skládat, prostě vytvářet vlastníma rukama.	1	2	3	4	5	51
Lépe se vžívám do učiva, když ho mohu vyjádřit nějakým pohybem, když mohu ten pohyb prožívat.	1	2	3	4	5	54
Rád se učím pomocí opravdových zážitků, když mohu učivo prožívat.	1	2	3	4	5	55
Když se mám naučit něčemu novému, raději si o tom sám čtu, než abych si o tom s někým povídal.	1	2	3	4	5	58
Věci si lépe zapamatuji, když si o nich mohu s někým popovídat, než když si o nich jenom čtu.	1	2	3	4	5	61
Moc rád/a něco stavím.	1	2	3	4	5	68

Dimenze české verze 13,14,15

Děkujeme za účast ve výzkumu!

Příloha 3

Obsahem této přílohy jsou gaze ploty pro vybrané účastníky, jejichž popis je uveden v podkapitole 4.2. Analýza strategií řešení úloh pro vybrané účastníky.

P11, varianta 3, student gymnázia se zájmem o přírodní vědy, správně 0

Kosmonauti se v časovém okamžiku odrazí od povrchu planety, která není připoutaná. V blízkosti není žádná hvězda, planeta nebo žádný jiný objekt. V časovém intervalu $t_0 - t_1$ jsou pravidelně pořizovány záznamy rychlosti v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 a v_6 . Která z následujících možností nejlépe popisuje velikost rychlosti pohybu kosmonauta po odrazu, tj. od okamžiku t_0 ?

a) b) c) d) e)

Jako působí na velkou krabici konstantní silou ve vodorovném směru. Výsledkem toho se krabice pohybuje konstantní rychlostí v_0 v směru t_0 . V časovém intervalu $t_0 - t_1$ je motor zapnut na krabici, a ta se pohybuje dále opět po stejné podlaze. Který z následujících grafů nejlépe popisuje závislost velikosti rychlosti v krabice na čas?

a) b) c) d) e)

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné tělesné síly. V časovém intervalu $t_0 - t_1$ je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V časovém intervalu $t_1 - t_2$ je motor vypnut.

Jaká je velikost rychlosti rakety po vypnutí motoru?

a) zpočátku konstantní, poté se snižuje.
 b) zpočátku se zvyšuje a poté je konstantní.
 c) konstantní.
 d) nejprve se zvyšuje.
 e) konstantní.

Raketa letí ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné tělesné síly. V časovém intervalu $t_0 - t_1$ je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V časovém intervalu $t_1 - t_2$ je motor vypnut.

V časovém intervalu $t_0 - t_1$ jsou pravidelně pořizovány záznamy pohybu rakety. Která z následujících možností nejlépe popisuje velikost rychlosti pohybu rakety v intervalu $t_1 - t_2$?

a) b) c) d) e)

P31, varianta 3, učitel, správně 4

Kosmonauti se... (text partially obscured by red circles)

Které... (text partially obscured by red circles)

a) b) c) d) e)

Jana... (text partially obscured by red circles)

Které... (text partially obscured by red circles)

a) b) c) d) e)

Raketa... (text partially obscured by red circles)

Které... (text partially obscured by red circles)

a) b) c) d) e)

Raketa... (text partially obscured by red circles)

Které... (text partially obscured by red circles)

a) b) c) d) e)

Konstantní se... hýždá, pl...
 n... hýždá, pl...
 n... hýždá, pl...
 n... hýždá, pl...

a) b) c) d) e)

Jako...
 rychlost...
 poddaze...
 možná...
 možná...
 možná...

a) b) c) d) e)

Raketa...
 konstantní...
 Která...
 Která...
 Která...

a) b) c) d) e)

Raketa...
 konstantní...
 B...
 a) z...
 b) z...
 c) n...
 d) n...
 e) k...

a) b) c) d) e)

P47, varianta 2, student 1. ročníku učitelství fyziky, správně 4

Kosmonaut se pohybuje o 10^8 km od hvězdy. Je to blíže než přibližně. V blízkosti není žádná hvězda, přitom ta nebo další hvězdný objekt. Po tomto odrazu se kosmonautova rychlost:

- a) zpětně vyvíjí a poté se začne snižovat.
- b) zpětně se zvyšuje a poté je konstantní.
- c) neustále snižuje.
- d) neustále se zvyšuje.
- e) je konstantní.

Jako pohybuje na velkém krabici konstantní silou ve vodorovném směru. Výsledkem toho se krabice pohybuje s konstantní rychlostí v_0 . V čase t_0 jsou zvojnásobí sílu, kterou působí na krabici, a ta se pohybuje dále, opět s konstantní podíle. Jakou velikost rychlosti se pak krabice dále pohybuje?

- a) zpětně s konstantní rychlostí, která je větší než v_0 , potom se zvětšující se rychlostí.
- b) zpětně se zvyšující rychlostí, poté s rychlostí konstantní.
- c) s konstantní se zvyšující rychlostí.
- d) s konstantní rychlostí, která je větší než v_0 , ale ne dvojnásobnou.
- e) s konstantní rychlostí, která je dvojnásobkem velikosti rychlosti v_0 .

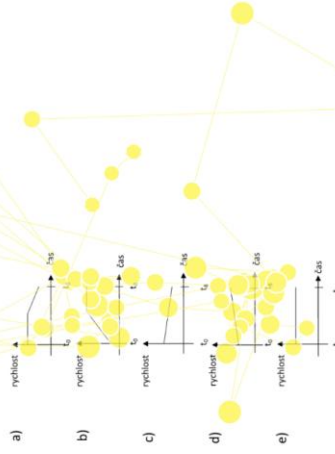
Raketa létá ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_1 je motor vypnut.

V časovém intervalu $t_0 - t_1$ jsou navedené pořizování záznamy polohy rakety. Která z následujících možností nejlépe popisuje graf rychlosti pohybu rakety po... co je motor vypnut, tj. od okamžiku t_0 ?



Raketa létá ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádné vnější síly. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_1 je motor vypnut.

Který z následujících grafů nejlépe popisuje z t_0 závislost velikosti rychlosti rakety na čase v intervalu $t_0 - t_1$?



Kosmonauti se v čase t_0 nacházejí v blízkosti Země. Který z následujících grafů nejlépe popisuje závislost velikosti rychlosti kosmonautů na čase? *(V blízkosti Země působí gravitační síla, která působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_0 je motor vypnut.)*

a) rychlost vs. čas
b) rychlost vs. čas
c) rychlost vs. čas
d) rychlost vs. čas
e) rychlost vs. čas

Raketa letí ve vodorovné dráze nad mořskou hladinou. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_1 je motor vypnut. Který z následujících grafů nejlépe popisuje závislost velikosti rychlosti rakety na čase po okamžiku t_0 ?

a) rychlost vs. čas
b) rychlost vs. čas
c) rychlost vs. čas
d) rychlost vs. čas
e) rychlost vs. čas

Jana působí na vozíček konstantní silou vodorovně směrem doprava. V čase t_0 je konstantní rychlost v_0 . V čase t_1 je konstantní síla F působící na vozíček, a to se posouvá dle opět stejné podlahy. V časovém intervalu $t_0 - t_1$ jsou pravděpodobně pořizovány záznamy polohy krabice. Která z následujících možností nejlépe popisuje velikost rychlosti polohy krabice v intervalu $t_0 - t_1$?

a) rychlost vs. čas
b) rychlost vs. čas
c) rychlost vs. čas
d) rychlost vs. čas
e) rychlost vs. čas

Raketa letí ve vodorovné dráze nad mořskou hladinou. V čase t_0 je zapnut raketový motor, který působí na raketu konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_1 je motor vypnut. Během časového intervalu $t_0 - t_1$ je velikost rychlosti rakety:

a) zpočátku konstantní a poté se snižuje.
b) zpočátku konstantní a poté se zvyšuje.
c) neustále konstantní.
d) konstantní.
e) konstantní.

Kosmonauti se v čase t_0 nacházejí v odrazu od kosmické lodi. Jak se budou pohybovat, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí? Která z následujících možností je správná? (Kosmická loď je v odrazu od kosmické lodi, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

Která z následujících možností je správná? (Kosmická loď je v odrazu od kosmické lodi, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

Jaka působí na velkou krabici konstantní silou ve vodorovném směru. V důsledku toho se krabice pohybuje konstantní rychlostí o velikosti v_0 . V čase t_0 je krabice vyložena na křivku. Která z následujících možností je správná? (Krabice je vyložena na křivku, pokud se bude pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

V čase t_0 je raketa v odrazu od kosmické lodi. Raketa se pohybuje konstantní silou ve směru pohybu. V čase t_1 je raketa v odrazu od kosmické lodi. Která z následujících možností je správná? (Kosmická loď je v odrazu od kosmické lodi, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

Která z následujících možností je správná? (Kosmická loď je v odrazu od kosmické lodi, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

Raketa je ve vesmíru, kde na ni nepůsobí žádná síla. Raketa se pohybuje konstantní silou ve směru pohybu. Která z následujících možností je správná? (Kosmická loď je v odrazu od kosmické lodi, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

Jaké vlivy na rychlost pohybu rakety působí? (Kosmická loď je v odrazu od kosmické lodi, pokud se budou pohybovat rychlostí v_0 nebo dále homogenního prostředí.)

a) b) c) d) e)

Příloha 4

Poslední přílohou k této práci je DVD, kde jsou videa, na jejichž základě byla vytvořena analýza pro vybrané účastníky. Dále je na DVD i text práce a ostatní přílohy.