

MASARYKOVA UNIVERZITA

Přírodovědecká fakulta



Bakalářská práce z matematiky

Testy z Integrálního počtu funkcí více proměnných

Brno 2008

Nela Jalová

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením RNDr. Romana Plcha, Ph.D. a uvedla v seznamu všechnu použitou literaturu.

Současně souhlasím, aby byla práce uložena v knihovně Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a popřípadě také zpřístupněna na internetových stránkách fakulty ke studijním účelům.

V Brně dne 16. května 2007

.....

Nela Jalová

Poděkování:

Ráda bych poděkovala RNDr. Romanu Plchovi, Ph.D. za vedení mé práce a za cenné připomínky a rady k ní.

Dále bych také chtěla poděkovat Mgr. Robertu Maříkovi, Ph.D. za odborné rady a za poskytnutí vzorových materiálů, Prof. D. P. Story za cenné rady a také mým přátelům, kteří vyzkoušeli mou tvorbu v praxi.

Obsah

1 AcroTeX	5
Úvod	5
Instalace	5
2 Samotná tvorba testu	7
1 Typy testů	9
1.1 oQuestion	9
1.2 shortquiz	9
1.3 quiz	10
2 Formy a typy odpovědi	10
2.1 answers	11
2.2 manswers	11
2.3 RespBoxTxt	12
2.4 RespBoxMath	13
3 Vzhled testu	15
1 Název testu	15
2 Oprava testu	15
3 Detaily vzhledu testu	18
4 Testy vytvořené pomocí systému AcroTeX	20
Zápis matematiky v testech	20
1 Dvojný a dvojnásobný integrál	21
1.1 Test 1	21
1.2 Test 2	23
1.3 Test 3	25
1.4 Test 4	30
2 Trojný a trojnásobný integrál	32
2.1 Test 1	32
2.2 Test 2	34
2.3 Test 3	36
Závěr	38
Seznam použité literatury a internetových odkazů	39

Kapitola 1

AcroTeX

Úvod

AcroTeX eEducation Bundle je kolekce L^AT_EXových maker, příkladů použití a dokumentačních souborů. Jedná se o volně šířený produkt na podporu vzdělávání, který umožňuje tvorbu prezentací a hypertextových testů v pdf formátu a jejich široké využití nejen ve vzdělávání.

S rozvojem počítačů a počítačové techniky jsou větší nároky kladeny i na tvorbu učebních a vzdělávacích materiálů. AcroTeX eEducation Bundle umožňuje nejen učitelům rozšířit možnosti tvorby výukových materiálů v elektronické podobě. Výuka předmětů s využitím počítačů a počítačové techniky je nedílnou součástí dnešního vzdělávání.

Náplní této práce je tvorba a popis vytváření testů pomocí maker AcroTeXu. Protože se jedná o rozšiřující balíčky systému L^AT_EX, předpokládá se základní znalost tohoto systému, která nebude dále v textu popisována.

Pro čtení vytvořených dokumentů v pdf formátu je třeba mít nainstalován program Adobe Reader, který je zdarma šířený stejně jako celá kolekce AcroTeXových maker. Všechny informace o balíku AcroTeX eEducation Bundle jsou dostupné na oficiální internetové adrese <http://www.AcroTeX.net>. Zde je možné si jej stáhnout i s podrobným manuálem a vzorovými příklady.

AcroTeX podporuje tři způsoby tvorby pdf dokumentů: `pdftex`, `dvipdfm` a `dvipsone` nebo `dvips`. V posledním případě k tvorbě funkčního pdf dokumentu musíme použít komerční program Adobe Acrobat Distiller, nikoliv příkaz `ps2pdf`. V této práci je použit `pdftex`.

Instalace

Stažený balík `acrotex.zip` obsahuje instalační soubor `acrotex.ins`, kterým nainstalujeme celou distribuci. Navíc také obsahuje soubory `web.dtx`, `web.ins`, `exerquiz.dtx` a instalační soubory pro každý z těchto balíčků.

1. Rozbalíme stažený soubor `acrotex.zip`. Všechny rozbalené soubory umístíme do libovolného adresáře.
2. V takto vytvořeném adresáři nalezneme soubor `acrotex.ins` a přeložíme jej systémem L^AT_EX. Po přeložení se vytvoří soubory s extenzemi `.def`, `.sty` a soubor `acrotex.log`.

3. Všechny soubory nakopírujeme do adresářové struktury, která je prohledávána systémem $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$. V systému Windows při použití TeXLive2007 může cesta pro umístění souborů vypadat například takto `C:\TeXLive2007\texmf-dist\tex\acrotex`.
4. Nakonec obnovíme databázi balíčků. Můžeme využít TeX Live Manager (Správa instalace - Obnov databázi) nebo příkaz `texhash` z příkazové řádky.

Správnost instalace ověříme přeložením vzorového příkladu `webeqtst.tex`, který je součástí distribuce Acro $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ eDucation Bundle (adresář `examples`).

Kapitola 2

Samotná tvorba testu

Celý test je uzavřen do klasické L^AT_EXové struktury. Každý L^AT_EXový dokument musí obsahovat preambuli a tělo, stejně tak je to i v případě vytváření testů pomocí AcroT_EXu. Preambule obsahuje navíc příkazy, které specifikují tvorbu a vzhled samotného testu.

V preambuli zdrojového dokumentu `webeqtst.tex` jsou takto vypadající první čtyři řádky:

```
\documentclass{article}
\usepackage{amsmath}
\usepackage[dvipdfm,tight,designi]{web}
\usepackage{exerquiz}
```

Ve třetím řádku změním typ překladu na `pdftex` (`dvipsone`, `dvips` nebo `dvipdfm`). Pokud instalace proběhla v pořádku dostaneme plně funkční pdf dokument.

Z prvních řádků každého zdrojového dokumentu vytvářeného pomocí systému AcroT_EX vidíme, že jsou zde používány speciální AcroT_EXové balíčky `web` (upravuje vzhled dokumentu) a `exerquiz` (slouží pro snadné vytvoření interaktivních testů a cvičení).

Načtením balíčku `web` zásadně změním vzhled dokumentu. V tomto balíčku je předdefinován vzhled tak, aby výsledné dokumenty byly poutavé, interaktivní a vhodné pro použití na internetu. Nastavení vzhledu je určeno pro třídu dokumentu `article` a vytvořené dokumenty pomocí systému AcroT_EX nejsou primárně určeny pro tisk. V rámci volitelného parametru tohoto balíčku zadáváme nejen typ překladu, ale také další volby pro vytvoření dokumentu podle našich představ. Dále jsou popsány některé volby, které můžeme použít. Kompletní přehled najdeme v [1].

Pokud vytvoříme test na více stran je pro snadnější „pohyb“ v něm vhodné použít navigačního panelu. Tento panel bude umístěn na každou stranu a umožňuje posun o stranu vpřed i vzad nebo rychlý přesun na konec či začátek testu. Pro vytvoření panelu použijeme volitelný parametr `navibar` v preambuli načítaného balíčku `web`. Příkaz může vypadat takto: `\usepackage[pdftex,czech,navibar]{web}`. Panel předdefinovaný parametrem `navibar` je možno upravovat a vytvořit si vlastní sestavu tlačítek. Syntaxe těchto změn už ale patří do hlubších znalostí systému AcroT_EX a nebude zde popisována.

Dalším volitelným parametrem balíčku `web` je formát stránky na které bude test zobrazen. Můžeme volit z následujících možností `designi`, `designii`, `designiii`, `designiv`, `designv`. Ve svých testech jsem použila volbu `designiii` a je na každém tvůrci si jednotlivé možnosti vyzkoušet a vybrat si pro vlastní tvorbu ten ideální. Příkaz tedy může vypadat např. takto: `\usepackage[designiii,pdftex,czech,navibar]{web}`.

Dále také zadáme do preambule L^AT_EXové balíčky pro sazbu matematiky a matematických symbolů:

```
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{amssymb}
```

V těle dokumentu používáme současně L^AT_EXové i AcroT_EXové příkazy. Jejich příslušnost není nutné odlišovat, příkazy se mohou různě prolínat.

V následujícím textu je popsána syntaxe příkazů, které jsem použila k tvorbě testů uvedených v kapitole 4. Jsou zde rozebrány zejména povinné a některé volitelné parametry použitých příkazů. Detailní popis všech AcroT_EXových příkazů lze nalézt v návodu [1].

Pro tvorbu testů v prostředí `quiz` (viz strana 10) je vhodné zadat do preambule příkazy:

```
\useBeginQuizButton
\useEndQuizButton
```

V tomto prostředí musíme test zahájit a zakončit kliknutím na odkaz (tlačítko) „Zacatek testu“ a „Konec testu“ nebo v anglické přednastavené volbě na „Begin quiz“ a „End quiz“ (netýká se prostředí `shortquiz` a `oQuestion` - viz strana 9). Pokud v preambuli chybí tyto příkazy, funkce testu není ovlivněna, ale začátek a konec testu nebude zvýrazněn použitím tlačítek. U obou příkazů je možné použít volitelné parametry pro vzhled tlačítka. Lze nastavit různé barvy a text, který se na tlačítku vypíše. Při změně textu ale není možné použít českou diakritiku (viz kapitola 3).

1. Samotný test...

Pokud chceme u každé otázky vypsát jakým počtem bodů je ohodnocena, zadáme do preambule příkaz: `\PTsHook`. Do povinného parametru tohoto příkazu zadáme makro `\eqPTs`, které se odvolává na hodnotu zadanou jako povinný parametr u příkazu `\PTs` (udává bodové ohodnocení zadané u jednotlivých otázek v testu). Např.: `\item\PTs{2} Otázka`. Příkazem `\PTs{2}` nastavíme bodové ohodnocení otázky na 2 body a tato hodnota se také prostřednictvím makra `\eqPTs` vypíše u zadání otázky. Dále také můžeme zadat do povinného parametru příkazu `\PTsHook` příkaz `\text{b.}`, kterým nastavíme jaký text se bude k počtu bodů vypisovat (implicitně je opět nastaven anglický text). Oba příkazy je nutné umístit do matematického prostředí `$ $`. Povinný parametr je možné uzavřít do kulatých závorek do nichž se vypíše konkrétní hodnota. Příkaz vypadá tedy takto: `\PTsHook{($\eqPTs\text{b.}$)}`.

Výsledkem je:

Kvíz.

1. (2b.) Zadání otázky...

Výše popsaný příkaz zadaný do preambule nemá žádný vliv na určování počtu bodů u jednotlivých otázek. Je určen pouze pro zobrazení bodů. Pokud chceme měnit bodové ohodnocení pracujeme vždy s příkazem `\PTs`. V případě že u otázky nepoužijeme tento příkaz, je za správné zodpovězení počítán 1 bod.

V těle dokumentu využíváme prostředí pro tvorbu jednotlivých typů testů a otázek. Syntaxe prostředí je uváděna pro verzi AcroT_EXu 6.05.

1. Typy testů

1.1. oQuestion

Prostředí `oQuestion` je jednoduché prostředí vhodné pro krátké testové otázky. Každý příklad či otázku lze vyplňovat jednotlivě, není zde potřeba klikat na tlačítko pro začátek a konec testu. Do tohoto prostředí je vždy uzavřena jedna otázka. Pro odpověď využíváme matematické nebo textové pole (viz strana 12 a 13). Syntaxe tohoto prostředí je následující:

```
\begin{oQuestion}{název testu}
Otázka s otevřenou odpovědí.
\end{oQuestion}
```

Příkladem je:

```
\begin{oQuestion}{sine1}

$$\frac{d}{dx} \sin^2(x) =$$

\RespBoxMath{2*\sin(x)*\cos(x)}{4}{.0001}{[0,1]}$
\end{oQuestion}
```

Výsledek použití prostředí `oQuestion`:

$$\frac{d}{dx} \sin^2(x) =$$

1.2. shortquiz

Prostředí `shortquiz` je určeno pro tvorbu krátkých, jednoduchých kvízů. Celý kvíz je uzavřen mezi příkazy:

```
\begin{shortquiz}
...
\end{shortquiz}
```

U tohoto prostředí již máme možnost v rámci jednoho kvízu zadat několik otázek prostřednictvím výčtového prostředí `questions` a příkazu `\item`. Toto prostředí nemá povinný parametr v podobě názvu testu.

```
\begin{questions}
\item ...
\end{questions}
```

Krátký kvíz může vypadat např. takto:

Kvíz.

1. Je číslo 5 sudé?
(a) Ano (b) Ne
(c) Není možné rozhodnout.
2. Je číslo 3 sudé?
(a) Ano (b) Ne
(c) Není možné rozhodnout.

1.3. quiz

Quiz je prostředí pro vytváření testů a testových otázek. Test je nutné zahajovat kliknutím na začátek testu a ukončovat ho kliknutím na konec testu (načtení potřebných příkazů pro vytvoření tlačítek viz úvod kapitoly 2). Pokud tak neučiníme jsme upozorněni samotným prohlížečem.

Celý test je uzavřen mezi příkazy:

```
\begin{quiz}{název testu}
...
\end{quiz}
```

Název testu je povinným parametrem a musí být v rámci jednoho dokumentu jedinečný. V rámci jednoho testu můžeme zadat libovolný počet otázek, stejně jako v případě prostředí `shortquiz`, prostřednictvím výčtového prostředí `questions` a příkazu `\item`.

```
\begin{quiz}{test1}
  \begin{questions}
    \item\PTs{2}
    ...
  \end{questions}
\end{quiz}
```

Příklad použití prostředí `quiz`:

- (2b.) Do jakých souřadnic budeme transformovat trojný integrál při odvození objemu koule?
 - válcových
 - polárních
 - sférických
 - záleží na poloměru koule
- (2b.) Změní se hodnota dvojnásobného integrálu $\int_0^3 \left(\int_1^2 x^2 y \, dy \right) dx$ pokud zaměníme pořadí integrace?
 - ano
 - nelze jednoznačně rozhodnout
 - záleží na sudosti (lichosti) funkce
 - ne

2. Formy a typy odpovědi

U všech výše zmíněných typů testů a testovacích otázek máme možnost volit typ, nebo formu odpovědi. U prostředí `oQuestion` jsme omezeni pouze na pole pro textovou či matematickou odpověď. U prostředí `shortquiz`, `quiz` máme již více možností. Můžeme použít nabídku několika možných odpovědí z nichž je buď jedna nebo více správných a nebo můžeme také použít oba typy doplňovacích polí.

Při použití výčtu vpisujeme odpovědi mezi příkazy `\bChoices` a `\eChoices`. Každou jednotlivou odpověď navíc uzavřeme mezi `\Ans` a `\eAns`. Správná odpověď je označena příkazem

`\Ans{1}` a nesprávná odpověď `\Ans{0}`. Celá tato struktura musí být navíc uzavřena do jednoho z níže popsaných prostředí.

Můžeme zde využít příkaz `\PTs{2}` (načtení potřebných příkazů viz úvod kapitoly 2), který udává počet bodů za správné zodpovězení otázky. Autor testu má tedy možnost obodovat každou otázku jinou hodnotou a rozlišit tak náročnost jednotlivých otázek. Tato volba souvisí také s volitelným parametrem u příkazu `\Ans[2]{1}`. Volitelný parametr `[2]` udává počet bodů za označení této možnosti.

Pokud vytváříme test s nabídkou možných odpovědí, můžeme si zvolit jakou formou se bude výčet zobrazovat a jaký symbol se použije při jeho označení. Přednastavenou volbu pro výčet odpovědí je formát a), b), c) ... Způsob výčtu můžeme změnit použitím příkazu `\useForms`. Všechny následující výčty se z písmen změni na čtverečky. Pokud chceme opět vrátit implicitní volbu, použijeme příkaz `\useLinks`. Způsob výčtu odpovědí je možno v rámci jednoho testu libovolně měnit.

```
\begin{quiz}{ukazka1}
\begin{questions}
  \item \PTs{2} Zadání otázky...
  \begin{answers}{2}
    \bChoices
    \Ans[0]{0} špatně\Ans
    \Ans[2]{1} správně za 2 body\Ans
    \Ans[0]{0} špatně\Ans
  \end{answers}
\end{questions}
\end{quiz}
```

2.1. answers

Pokud použijeme prostředí `answers` (pro výčet odpovědí u jednotlivých otázek) dostáváme typ otázky u které je právě jedna odpověď správná. Ve výčtu tedy pouze jednou použijeme příkaz `\Ans{1}`.

Povinným parametrem prostředí `answers` určíme kolik odpovědí se vypíše na jeden řádek. Pro lepší přehlednost výsledného testu je vhodné nastavit volbu na hodnotu 2 příkazem `\begin{answers}{2}`.

2.2. manswers

Použijeme-li prostředí `manswers` dostaneme otázku, ve které může být více odpovědí správných. Můžeme tedy zadat libovolný počet příkazů `\Ans{1}` ve výčtu odpovědí. Parametry a syntaxe takto vytvářených otázek je jinak stejná jako v případě použití prostředí `answers`.

```
\begin{quiz}{pokus2}
\useForms
\begin{questions}
  \item\PTs{4} Vztah mezi kartézskými a cylindrickými souřadnicemi je dán rovnicemi:
  \begin{manswers}{2}
    \rowsep{5pt}
  \bChoices
```

```

\Ans[-1]{0} $ x=\rho\cos\varphi$, $y=\rho\sin\varphi$, $z=\varphi $ \eAns
\Ans[-1]{0} $ x=r\cos\varphi$, $y=r\sin\varphi$, $ z=\varphi $ \eAns
\Ans[2]{1} $ x=r\cos\varphi$, $ y=r\sin\varphi$, $ z=z $ \eAns
\Ans[2]{1} $ x=\rho\cos\varphi$, $y=\rho\sin\varphi$, $z=z $ \eAns
\eChoices
\end{manswers}
\end{questions}
\end{quiz}

```

Ve výčtu odpovědí jsou označeny ve zdrojovém dokumentu dvě otázky jako správné (povinný parametr je nastaven na hodnotu 1) a to konkrétně zápisem `\Ans[2]{1}`. U špatných odpovědí je nastaven volitelný parametr na hodnotu -1 (`\Ans[-1]{0}`). Za označení špatné odpovědi se tedy odečte jeden bod.

Výsledek použití `manswers` v prostředí `quiz` vypadá takto:

1. (4b.) Vztah mezi kartézskými a cylindrickými souřadnicemi je dán rovnicemi:

$$x = \rho \cos \varphi, y = \rho \sin \varphi, z = \varphi$$

$$x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, z = \varphi$$

$$x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, z = z$$

$$x = \rho \cos \varphi, y = \rho \sin \varphi, z = z$$

2.3. RespBoxTxt

Příkazem `\RespBoxTxt` vytvoříme pole pro textovou odpověď. Použití tohoto pole může vypadat např. takto:

```

\item\PTs{4} Uveďte jméno autora, který formuloval větu pojednávající o
    převedení vícerozměrného integrálu na integrál vícenásobný.
    \RespBoxTxt{0}{0}{3}{fubini}{guido fubini}{fubini guido}
\CorrAnsButton{Guido Fubini}

```

Otázka je zadána klasicky, příkazem `\item`. Pro vytvoření pole pro odpověď použijeme příkaz `\RespBoxTxt`. Příkaz má několik parametrů.

První povinný parametr udává, jak se text vepsaný autorem i uživatelem bude filtrovat, upravovat. Lze ho nastavit na hodnoty $-1, 0, 1$ a 2 . Zvolíme-li -1 text se nebude filtrovat, volba 0 upraví všechna písmena na malá a zároveň odstraní mezery a nepísmenné znaky, volba 1 převede všechna písmena na malá a odstraní mezery, volba 2 odstraní mezery.

Druhý povinný parametr nastavuje jak se bude uživatelova odpověď porovnávat s odpovědí autora. Při volbě 0 je uživatelova odpověď označena za správnou jen při absolutní shodě. Jestliže zvolíme 1 je odpověď označena za správnou pokud je „podmnožinou“ autorových řešení.

Třetí povinný parametr udává počet správných odpovědí, které jsou autorem definovány ve výčtu. Slovní odpověď nemusí být vždy jednoznačná, a proto za třetím povinným parametrem následuje výčet autorových odpovědí, které považuje za korektní. Odpověď, která se vypíše do políčka se správnou odpovědí, nastavíme jako povinný parametr příkazu: `\CorrAnsButton`.

Ve výčtu správných odpovědí může autor použít i slova obsahující písmena s českou diakritikou, to ale zatím není možné u příkazu `\CorrAnsButton`.

Je-li v následující ukázce do pole vepsána odpověď Fubini, je označena za správnou a to i přesto, že chybí v autorově výčtu. Tuto funkci umožňuje právě první parametr, který je nastaven na hodnotu 0.

Použití tohoto pole např. v prostředí `quiz` je:

1. (4b.) Uveďte jméno autora, který formuloval větu pojednávající o převedení vícerozměrného integrálu na integrál vícenásobný.

Správná odpověď:

2.4. `RespBoxMath`

Příkazem `\RespBoxMath`, který umístíme do matematického prostředí, vytvoříme pole pro odpověď v matematickém zápise.

Příklad syntaxe zdrojového kódu:

```
\begin{question}{kviz}
  $\frac{\partial}{\partial y} \{4 x^2 y^3 \}
  = \RespBoxMath{12*x^2*y^2}(xy){4}{.0001}{[0,1]x[0,1]}$
\end{question}
```

Výsledkem příkladu, zapisovaného do takto vytvořeného pole, může být konkrétní číslo či funkce několika proměnných x, y, z, \dots (malá písmena latinky). Velice podstatné je zde správné nastavení povinných parametrů, které určují jakým způsobem se bude ověřovat správnost odpovědi. V případě, že výsledkem je celé číslo, pole může být vytvořeno i příkazem `\RespBoxTxt`. Je-li výsledkem funkce nebo např. číslo ve tvaru zlomku použijeme příkaz `\RespBoxMath`.

První povinný parametr udává správný výsledek.

Volitelný parametr `(xy)` specifikuje v jakých proměnných je výsledek zadán. Tento parametr byl v testech využit při zadávání výsledků s číslem π nebo s parametrem a . Např.: `$\RespBoxMath{4*pi}(pi){3}{.0001}{[0,1]}$`.

Druhý povinný parametr nastavuje počet bodů ve kterých se bude výsledek porovnávat s uživatelským. Nejčastěji volíme 3 nebo 4 body. Tento počet by měl být dostačující pro ověření správnosti výsledku.

Třetí povinný parametr určuje odchylku při porovnání autorovy a uživatelské odpovědi. Porovnání se provádí spočítáním hodnot v několika bodech (viz povinný parametr 2), jak u autorovy odpovědi, tak u uživatelské odpovědi. Obě hodnoty příslušné ke stejnému bodu jsou porovnány. Výsledek je označen za správný, jestliže odchylka u všech dvojic spadá do nastaveného intervalu.

Čtvrtý povinný parametr udává interval, ve kterém se bude řešení ověřovat. Je-li funkce např. dvou proměnných udáváme do parametru dva intervaly oddělené znakem `x` (např.: `[0,1]x[0,1]`).

Návod pro zápis matematiky do pole vytvořeného příkazem `\RespBoxMath` je uveden na straně 20.

KAPITOLA 2. SAMOTNÁ TVORBA TESTU

V případě, že chceme povolit v testu (při zapisování výsledků) u násobení dvě varianty (* nebo nic), musíme do preambule načíst knihovnu `dljslib`.

Výsledek použití matematického pole (např. v prostředí `oQuestion`) vypadá takto:

$$\frac{d}{dy}4x^2y^3 =$$

Kapitola 3

Vzhled testu

1. Název testu

Pokud chceme ještě před začátkem testu zdůraznit počet dosažitelných bodů, nebo nějakou další informaci, použijeme příkaz `\showCreditMarkup{informace}`. Tento příkaz umístí požadované sdělení ještě před začátek testu.

Vytváříme-li větší databázi testů je vhodné si jednotlivé testy pojmenovat. I tuto volbu systém AcroTeX umožňuje. Příkazem `\titleQuiz{název}` přiřadíme testu název, který se umístí vedle tlačítka začátku testu.

Příkladem použití je např. tento zdrojový kód:

```
\showCreditMarkup{V otázkách zaškrtačovacího typu zvolte právě jednu z možností.}
\titleQuiz{Test 2}
\begin{quiz}{ukazka2}
  \begin{questions}
    \item Samotný test...
  \end{questions}
\end{quiz}
```

Ve výsledku dostáváme:

V otázkách zaškrtačovacího typu zvolte právě jednu z možností.

Test 2

1. Samotný test...

2. Oprava testu

Výhodou testů vytvořených pomocí AcroTeXu je nenáročnost při opravování. Pokud je při tvorbě testu zachována správná syntaxe pro tvoření odpovědí (`\Ans{1}` pro označení správné odpovědi, `\Ans{0}` v opačném případě), stačí načíst vhodné příkazy a uživatel si může test opravit a vyhodnotit sám. Za tlačítko konce testu je možné umístit hned několik příkazů pro kontrolu správnosti odpovědí a vyhodnocení testu.

Pokud chceme vyhodnotit počet správných otázek z celkového počtu, zadáme za konec testu příkaz `\ScoreField{název_testu}`. Název se musí shodovat s názvem našeho testu

zadaného na začátku prostředí (`\begin{quiz}{název_testu}`), nesmí obsahovat mezery a musí být v rámci jednoho dokumentu jedinečný. Podobně jako v níže popsaných příkazech `\PointsField`, `\PercentField` a `\eqButton` můžeme nahradit `název_testu` makrem `\currQuiz`, které se odvolává na název aktuálního testu (`\ScoreField\currQuiz`).

Pro spočítání jednotlivých bodů zadáme za konec testu příkaz `\PointsField\currQuiz`. Nastavíme-li různé bodové hodnoty u otázek, má toto pole větší validitu než pole pro počet správných otázek. Po ukončení testu se zobrazí dosažený počet bodů z celkového počtu a odrazí se zde náročnost jednotlivých otázek.

Na konec můžeme také umístit pole pro určení procentuální úspěšnosti a to příkazem `\PercentField\currQuiz`. Procenta se počítají z bodového ohodnocení, nikoli ze správnosti otázek.

Pro přehlednost výše popsaných polí je vhodné ke každému z nich připsat komentář. Např. s těmito vysvětlivkami:

Počet správně zodpovězených otázek: `\ScoreField\currQuiz`

Získané body: `\PointsField\currQuiz`

Procento úspěšnosti: `\PercentField\currQuiz`

Samotné opravení testu se provede kliknutím na tlačítko vytvořené příkazem `\eqButton\currQuiz`. Po stisknutí se celý test opraví, zeleně se označí správně zodpovězené odpovědi a červeně se zvýrazní odpovědi chybné.

V následujícím krátkém testu jsou na konci použity výše popsané příkazy.

```
\begin{quiz}{test2}
\begin{questions}
\item\PTs{3} Je číslo 4 sudé?
\begin{answers}{3}
\begin{bChoices}
\Ans[3]{1} Ano\eAns
\Ans[0]{0} Ne\eAns
\Ans[0]{0} Není možné rozhodnout.\eAns
\end{bChoices}
\end{answers}
\item\PTs{4} Je číslo 5 sudé?
\begin{answers}{3}
\begin{bChoices}
\Ans[0]{0} Ano\eAns
\Ans[4]{1} Ne\eAns
\Ans[0]{0} Není možné rozhodnout.\eAns
\end{bChoices}
\end{answers}
\end{questions}
\end{quiz}
\noindent
Počet správně zodpovězených otázek: \ScoreField\currQuiz\\
Získané body: \PointsField\currQuiz \\
Procento úspěšnosti: \PercentField\currQuiz\\
\eqButton[\CA{Výsledky}]\currQuiz
```


Parametr `\CA` je popsán na straně 18.

Výsledkem je:

1. (3b.) Je číslo 4 sudé?

(a) Ano

(b) Ne

(c) Není možné rozhodnout.

2. (4b.) Je číslo 5 sudé?

(a) Ano

(b) Ne

(c) Není možné rozhodnout.

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

Pokud v testu využíváme pole pro vypsání odpovědi použijeme také příkaz `\AnswerField` `\currQuiz`. Jestliže se pole objevuje na více stranách našeho testu je vhodné tento příkaz použít na každé takové straně. Při zjišťování správného výsledku se po stisknutí tlačítka (vytvoří se za políčkem pro odpověď při opravě testu) nemusíme vracet neustále zpět.

Ve zdrojovém kódu uvedeném níže vidíme použití pole `\AnswerField` i s jeho zarovnáním.

```
\showCreditMarkup{Vypočítejte:}
\begin{quiz}{test3}
  \begin{questions}
\everymath{\displaystyle}
    \item\PTs{2} $ \int_{0}^3 \left( \int_{1}^2 x^2 y \, dy \right) dx =
    $ \RespBoxMath{27/2}{3}{.0001}{[0,1]}$ \CorrAnsButton[\CA{Odpoved}]{27/2}
\begin{flushright}
Správná odpověď: \AnswerField\currQuiz
\end{flushright}
  \end{questions}
\end{quiz}
\eqButton[\CA{Výsledky}]\currQuiz
```

Dostáváme test ve kterém je použito pole pro ověření správnosti vepsaného výsledku:

Vypočítejte:

1. (2b.) $\int_0^3 \left(\int_1^2 x^2 y \, dy \right) dx =$

Správná odpověď:

3. Details vzhledu testu

Další změnou může být změna symbolu pro označení odpovědi příkazem `\symbolchoice`. Povinný parametr volíme z následujících možností: `circle`, `cross`, `diamond`, `square`, a `star`. Implicitně je nastavena volba `check`.

U příkazů vytvářejících tlačítka či pole můžeme nastavit jejich vzhled. Příkaz může vypadat takto: `\useBeginQuizButton[\BC{0 0 1}\textColor{0 0 1 rg}\CA{Zacatek testu}]`.

Syntaxe je u všech příkazů pro tlačítka a pole stejná. Volitelný parametr `\BC` zadává barvu rámečku tlačítka, `\textColor` nastavuje barvu písma a volbou `\CA` můžeme měnit text tlačítka (v této verzi AcroTeXu nelze použít českou diakritiku při změně textu tlačítka).

V následujícím zdrojovém dokumentu je použit příkaz pro změnu výčtu, příkaz pro změnu označení odpovědi a je zde ukázán příklad použití volitelných parametrů, které nastavují barvy a text popisu.

```
\begin{quiz}{test4}
  \begin{questions}
    \everymath{\displaystyle}
    \useForms
    \symbolchoice{star}
    \item\PTs{3} Je číslo 4 sudé?
    \begin{answers}{3}
      \bChoices
        \Ans[3]{1} Ano\eAns
        \Ans[0]{0} Ne\eAns
        \Ans[0]{0} Není možné rozhodnout.\eAns
      \eChoices
    \end{answers}
    \item\PTs{2} $ \int_{-3}^3 \left( \int_1^2 x^2 y \, dy \right) dx =
      $\RespBoxMath{27/2}{3}{.0001}[[0,1]]$\CorrAnsButton[\BC{0 1 1}\CA{Odpoved}]{27/2}
    \begin{flushright}
      Správná odpověď: \AnswerField[\BC{0 1 1}]\currQuiz
    \end{flushright}
    \end{questions}
  \end{quiz}

  Počet správně zodpovězených otázek: \ScoreField[\BC{0 0 1}]{test4}
  Získané body: \PointsField[\BC{0 1 0}]\currQuiz
  Procento úspěšnosti: \PercentField[\BC{1 0 1}]\currQuiz
  \eqButton[\BC{1 0 0}\CA{Výsledky}]\currQuiz
```

Výsledkem může být i takto barevný test:

1. (3b.) Je číslo 4 sudé?

Ano

Ne

Není možné rozhodnout.

2. (2b.) $\int_0^3 \left(\int_1^2 x^2 y \, dy \right) dx =$

Správná odpověď:

KAPITOLA 3. VZHLED TESTU

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

Kapitola 4

Testy vytvořené pomocí systému AcroTeX

Zápis matematiky v testech

- základní matematické operace zapisujeme takto:
+ sčítání (př.: $x+1$), - odčítání (př.: $x-1$), * nebo nic násobení (př.: $3*x$ nebo $3x$ pro $3x$) a / dělení a zlomky (př.: $1/x$ pro $\frac{1}{x}$)
- pro zapsání mocniny využijeme symbol \wedge a exponent uzavřeme do libovolných závorek
závorek (př.: $x^{(2)}$ pro x^2)
- pořadí operací zapisujeme uzavřením jednotlivých operací do závorek, je možné používat
i hranaté nebo složené závorky (př.: $(\sin(x))^{(2)}$ pro $(\sin(x))^2$)
- odmocninu zapíšeme pomocí `sqrt` a odmocněnec umístíme do závorek (př.: `sqrt(x)`
pro \sqrt{x}); pro odmocninu můžeme také použít zápis mocniny (př.: $x^{(1/3)}$ pro $\sqrt[3]{x}$)
- základní funkce zapisujeme takto:
`sin(x)`, `cos(x)`, `tan(x)`, `cot(x)`, `sec(x)`, `csc(x)`, `asin(x)`, `acos(x)`, `atan(x)`, `ln(x)`
- exponenciální funkci e^x zapisujeme `exp(x)` nebo e^x
- pokud je součástí výsledku číslo π zapisujeme ho s příslušnou operací jako `pi` (př.: `6*pi`
pro 6π nebo `6+pi` pro $6 + \pi$)
- absolutní hodnotu zapisujeme `abs()` nebo pomocí `| |` (př. `abs(x)` nebo `| x |` pro $|x|$)

1. Dvojný a dvojnásobný integrál

1.1. Test 1

Vypočtěte následující dvojnásobné a dvojné integrály:

Test 1

1. (2b.) $\int_0^3 \left(\int_1^2 x^2 y \, dy \right) dx =$
2. (2b.) $\int_0^2 \left(\int_0^1 (x^2 + 2y) \, dx \right) dy =$
3. (2b.) $\int_0^2 \left(\int_0^1 (x^2 + y^3) \, dy \right) dx =$
4. (2b.) $\int_0^4 \left(\int_0^{\sqrt{x}} dy \right) dx =$
5. (2b.) $\int_1^4 \left(\int_{-2}^3 x^2 y \, dy \right) dx =$
6. (2b.) $\int_1^2 \left(\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin y \, dy \right) dx =$
7. (2b.) $\int_0^{\pi} \left(\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cos y \, dy \right) dx =$
8. (3b.) $\iint_{\Omega} dx dy$, je-li oblast Ω trojúhelník určený body $A = [0, 0]$, $B = [0, 2]$, $C = [2, 0]$,
9. (3b.) $\iint_{\Omega} dx dy$, je-li oblast Ω určena křivkami: $x + y = 1$, $x + y = 2$, $y = \frac{1}{2}x$, $y = 2x$,
10. (3b.) $\iint_{\Omega} dx dy$, je-li oblast Ω určena křivkami: $y = x^2$, $y = 4 - x^2$,
11. (3b.) $\iint_{\Omega} (x^2 + y) \, dx dy$, je-li oblast Ω určena křivkami: $y = x^2$, $y^2 = x$,
12. (3b.) $\iint_{\Omega} (x - y) \, dx dy$, je-li oblast Ω určena křivkami: $y = 0$, $y = x$, $x + y = 2$,

Správná odpověď:

13. (3b.) $\iint_{\Omega} \left(\frac{y}{x}\right) dx dy$ je-li oblast Ω určena křivkami: $x = 2, x = 4, y = x, y = 2x$,

14. (3b.) $\iint_{\Omega} dx dy$, kde $\Omega = \{[x, y] : 0 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq \sqrt{x}\}$,

15. (3b.) $\iint_{\Omega} xy dx dy$, kde $\Omega = \{[x, y] : 1 \leq x \leq 4, \frac{1}{x} \leq y \leq \sqrt{x}\}$,

Správná odpověď:

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

1.2. Test 2

V otázkách zaškrtačacího typu zvolte právě jednu z možností.

Test 2

1. (4b.) Uveďte název věty, která pojednává o převedení vícerozměrného integrálu na integrál vícenásobný.

Fubiniova

Cauchyova

Weierstrasova

Greenova

2. (2b.) Změní se hodnota dvojnásobného integrálu $\int_0^3 \left(\int_1^2 x^2 y \, dy \right) dx$ pokud zaměníme pořadí integrace?

ano

nelze jednoznačně rozhodnout

záleží na sudosti (lichosti) funkce

ne

3. Rozhodněte zda množina $A = \{[x, y] : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, x, y \in \mathbb{Q}\}$ je Jordanovsky měřitelná.

Ano

Ne

4. Je možné při výpočtu dvojného či trojného integrálu libovolně měnit pořadí integrace?

Ano

Ne

5. Existuje množina $A \subset \mathbb{E}^2$ taková, že $\iint_A e^{-xy} \, dx \, dy = -1$?

Ano

Ne

6. Je možné použít Fubiniovu větu na dvojný integrál $\iint_A x^y \, dx \, dy$, kde $A = [0, 1] \times [1, 2]$?

Ano

Ne

U následujících příkladů vyberte dvojnásobný integrál, který vznikne záměnou pořadí integrace u těchto integrálů:

7. (4b.) $\int_{-2}^0 \left(\int_{y^2-4}^0 dx \right) dy,$

$$\int_{-2}^0 \left(\int_{-\sqrt{x+4}}^0 dy \right) dx$$

$$\int_{-4}^0 \left(\int_{\sqrt{x+4}}^0 dy \right) dx$$

$$\int_{-2}^0 \left(\int_{-\sqrt{x-4}}^0 dy \right) dx$$

$$\int_{-4}^0 \left(\int_{-\sqrt{x+4}}^0 dy \right) dx$$

8. (4b.) $\int_0^2 \left(\int_0^{\sqrt{2x-x^2}} f(x, y) \, dy \right) dx,$

$$\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{1-y^2+1}}^{-\sqrt{1-y^2+1}} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{1-y^2-1}}^{\sqrt{1-y^2+1}} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{1-y^2+1}}^{\sqrt{1-y^2+1}} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{1-y^2-1}}^{\sqrt{1-y^2-1}} f(x, y) dx \right) dy$$

9. (4b.) $\int_0^1 \left(\int_{x^3}^{x^2} f(x, y) dy \right) dx,$

$$\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^{\sqrt[3]{y}} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^{-\sqrt[3]{y}} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{y}}^{\sqrt[3]{y}} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{y}}^{-\sqrt[3]{y}} f(x, y) dx \right) dy$$

10. (4b.) $\int_0^1 \left(\int_{e^y}^e f(x, y) dy \right) dx,$

$$\int_0^e \left(\int_1^{\ln x} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_1^e \left(\int_0^{\ln x} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_1^e \left(\int_1^{-\ln x} f(x, y) dx \right) dy$$

$$\int_0^e \left(\int_e^{\ln x} f(x, y) dx \right) dy$$

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

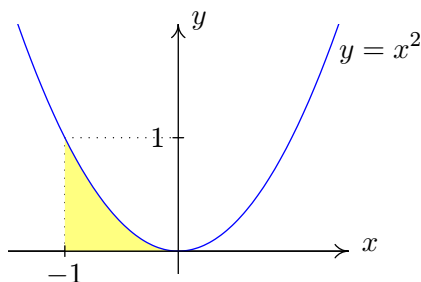
1.3. Test 3

V následujícím testu zvolte u každé otázky alespoň jednu z možností. Za každou špatnou odpověď u otázek kde lze zaškrtnout více možností bude odečten jeden bod.

Test 3

K daným množinám zvýrazněným na obrázcích přiřaďte odpovídající dvojnásobný integrál.

1. (8b.)



(a) $\int_0^{x^2} \left(\int_{-1}^0 f(x, y) dy \right) dx$

(b) $\int_{-1}^0 \left(\int_0^1 f(x, y) dy \right) dx$

(c) $\int_{-1}^0 \left(\int_0^{x^2} f(x, y) dy \right) dx$

(d) $\int_{-1}^0 \left(\int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) dy \right) dx$

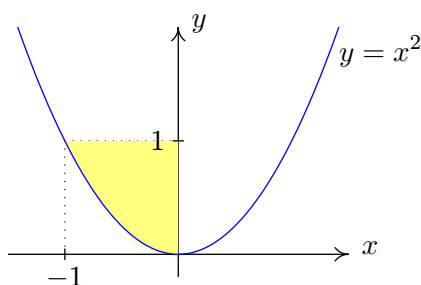
(e) $\int_1^{x^2} \left(\int_{-1}^0 f(x, y) dx \right) dy$

(f) $\int_0^1 \left(\int_{-1}^{-\sqrt{y}} f(x, y) dx \right) dy$

(g) $\int_0^1 \left(\int_0^1 f(x, y) dx \right) dy$

(h) $\int_0^1 \left(\int_{-1}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx \right) dy$

2. (8b.)



(a) $\int_0^{x^2} \left(\int_{-1}^0 f(x, y) dy \right) dx$

(b) $\int_{-1}^0 \left(\int_0^1 f(x, y) dy \right) dx$

(c) $\int_{-1}^0 \left(\int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) dy \right) dx$

(d) $\int_{-1}^0 \left(\int_{x^2}^1 f(x, y) dy \right) dx$

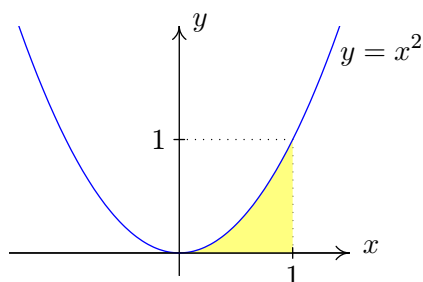
(e) $\int_{-1}^0 \left(\int_{\sqrt{y}}^0 f(x, y) dx \right) dy$

(f) $\int_{-1}^0 \left(\int_{-\sqrt{y}}^1 f(x, y) dx \right) dy$

(g) $\int_0^1 \left(\int_{-1}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx \right) dy$

(h) $\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{y}}^0 f(x, y) dx \right) dy$

3. (8b.)



(a) $\int_0^1 \left(\int_0^{x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^{x^2} \left(\int_{-1}^0 f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^1 \left(\int_0^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^1 \left(\int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) \, dy \right) dx$

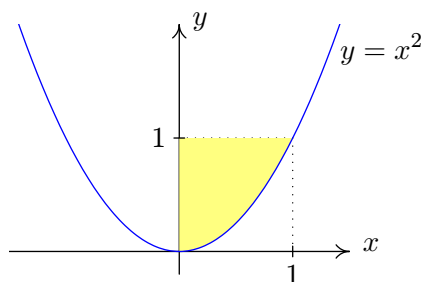
(e) $\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^1 f(x, y) \, dx \right) dy$

(f) $\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{y}}^1 f(x, y) \, dx \right) dy$

(g) $\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^{-1} f(x, y) \, dx \right) dy$

(h) $\int_0^1 \left(\int_{-1}^{\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

4. (8b.)



(a) $\int_0^{x^2} \left(\int_0^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^1 \left(\int_{x^2}^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^1 \left(\int_0^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^1 \left(\int_0^{\sqrt{x}} f(x, y) \, dy \right) dx$

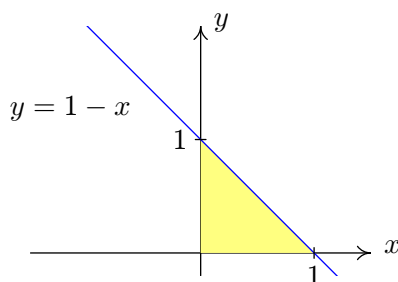
(e) $\int_0^1 \left(\int_0^{-\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

(f) $\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^1 f(x, y) \, dx \right) dy$

(g) $\int_0^1 \left(\int_{-1}^{\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

(h) $\int_0^1 \left(\int_0^{\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

5. (8b.)



(a) $\int_0^1 \left(\int_0^x f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^1 \left(\int_0^{\frac{1}{2}} f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^1 \left(\int_0^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^1 \left(\int_0^{1-x} f(x, y) \, dy \right) dx$

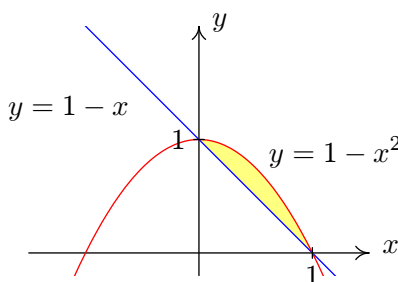
(e) $\int_0^1 \left(\int_0^{-y} f(x, y) \, dx \right) dy$

(f) $\int_0^1 \left(\int_0^{1-y} f(x, y) \, dy \right) dx$

(g) $\int_0^1 \left(\int_0^{\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

(h) $\int_0^1 \left(\int_{-1}^{\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

6. (8b.)



(a) $\int_0^1 \left(\int_{1-x^2}^{1-x} f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^1 \left(\int_0^{1-x} f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^1 \left(\int_0^{1-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^1 \left(\int_{1-x}^{1-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

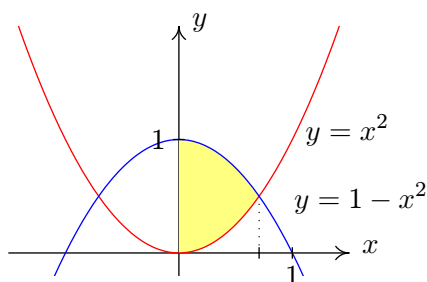
(e) $\int_0^1 \left(\int_0^{\sqrt{1-y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

(f) $\int_0^1 \left(\int_{1-y}^{-\sqrt{1-y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

(g) $\int_0^1 \left(\int_0^{\sqrt{y}} f(x, y) \, dx \right) dy$

(h) $\int_0^1 \left(\int_{1-y}^{\sqrt{1-y}} f(x, y) \, dy \right) dx$

7. (4b.)



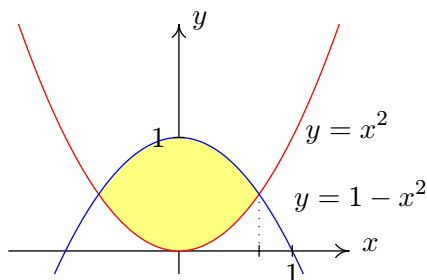
(a) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_{x^2}^{1-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^1 \left(\int_{x^2}^{1-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_0^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_{1-x^2}^{x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

8. (4b.)



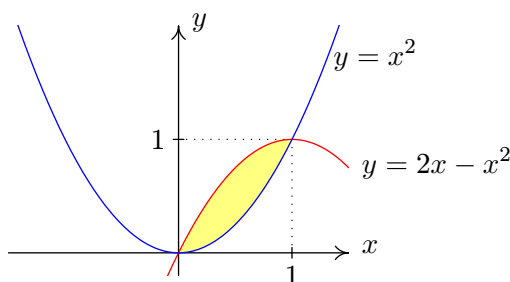
(a) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_{x^2}^{1-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_{-\frac{1}{\sqrt{2}}}^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_{x^2}^{1-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_0^1 f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_{1-x^2}^{x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

9. (4b.)



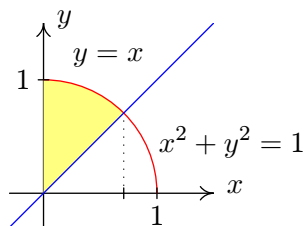
(a) $\int_0^1 \left(\int_0^{x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^1 \left(\int_0^{2x-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^1 \left(\int_{2x-x^2}^{x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^1 \left(\int_{x^2}^{2x-x^2} f(x, y) \, dy \right) dx$

10. (4b.)



(a) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_{\sqrt{1-x^2}}^x f(x, y) \, dy \right) dx$

(b) $\int_0^1 \left(\int_x^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) \, dy \right) dx$

(c) $\int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} \left(\int_x^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) \, dy \right) dx$

(d) $\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{1-x^2}}^x f(x, y) \, dy \right) dx$

Získané body:

Procento úspěšnosti:

1.4. Test 4

U každé otázky je právě jedna odpověď správná.

Test 4

1. (2b.) Jakobián transformace do polárních souřadnic při použití r, φ je:

$$r \cos \varphi \qquad r \qquad r^2 \qquad r \sin \varphi$$

Dané integrály transformujte do polárních souřadnic:

2. (3b.) $\iint_{\Omega} f(x, y) \, dx \, dy$, kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 2, y \geq x$,

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{4}} \left(\int_0^{\sqrt{2}} r f(r \sin \varphi, \cos \varphi) \, dr \right) d\varphi \qquad \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^{\sqrt{2}} r f(r \sin \varphi, \cos \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^{\sqrt{2}} r f(r \cos \varphi, r \sin \varphi) \, dr \right) d\varphi \qquad \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{5\pi}{4}} \left(\int_0^{\sqrt{2}} r f(r \cos \varphi, r \sin \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

3. (3b.) $\iint_{\Omega} f(x, y) \, dx \, dy$, kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 1, x + y \geq 1$,

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_{\frac{1}{\cos \varphi + \sin \varphi}}^1 r f(r \cos \varphi, r \sin \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_{\frac{1}{\cos \varphi + \sin \varphi}}^1 r f(r \sin \varphi, \cos \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_{\frac{1}{\cos \varphi + \sin \varphi}}^1 r f(r \cos \varphi, r \sin \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_{\frac{1}{\cos \varphi + \sin \varphi}}^1 r f(r \sin \varphi, \cos \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

4. (3b.) $\iint_{\Omega} f(x, y) \, dx \, dy$, kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq y, y \geq x, x \geq 0$,

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^{\sin \varphi} r f(r \sin \varphi, \cos \varphi) \, dr \right) d\varphi \qquad \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_0^{\sin \varphi} r f(r \sin \varphi, \cos \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_0^{\sin \varphi} r f(r \cos \varphi, r \sin \varphi) \, dr \right) d\varphi \qquad \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^{\sin \varphi} r f(r \cos \varphi, r \sin \varphi) \, dr \right) d\varphi$$

5. (4b.) Určete integrační meze pro $\iint_A xy \, dx \, dy$, kde

$$A = \{[x, y] : x^2 + y^2 \leq 1 \wedge x + y \geq 1\} \text{ pro transformaci do polárních souřadnic.}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_{\frac{1}{\sin \varphi + \cos \varphi}}^1 r^3 \cos \varphi \sin \varphi \, dr \right) d\varphi \qquad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_1^{\frac{1}{\sin \varphi + \cos \varphi}} r^3 \cos \varphi \sin \varphi \, dr \right) d\varphi$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_0^1 r^3 \cos \varphi \sin \varphi \, dr \right) d\varphi \qquad \int_{\frac{1}{\sin \varphi + \cos \varphi}}^1 \left(\int_0^{\frac{\pi}{2}} r^3 \cos \varphi \sin \varphi \, d\varphi \right) dr$$

Vypočítejte dané integrály pomocí transformace do polárních souřadnic:

6. (4b.) $\iint_{\Omega} (x + y) \, dx dy$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 1$ v I. kvadrantu
7. (4b.) $\iint_{\Omega} 15x^2y \, dx dy$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 4, y \geq \frac{x}{\sqrt{3}}, x \geq 0$
8. (4b.) $\iint_{\Omega} (x^2 - y^2) \, dx dy$ kde $\Omega: 0 \leq y \leq x, x^2 + y^2 \geq 3, x^2 + y^2 \leq 5$
9. (4b.) $\iint_{\Omega} xy \, dx dy$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \geq 4, x^2 + y^2 \leq 16, x \leq 0, y \geq 0$
10. (4b.) $\iint_{\Omega} y \, dx dy$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq ax, y \geq 0, a > 0$

Správná odpověď:

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

2. Trojný a trojnásobný integrál

2.1. Test 1

Vypočtěte následující trojné a trojnásobné integrály:

Test 1

1. (2b.) $\int_0^3 \left(\int_0^1 \left(\int_0^2 dz \right) dy \right) dx =$

2. (3b.) Co udává vypočítaná hodnota trojnásobného integrálu z prvního příkladu?

obsah čtverce

obsah obdélníku

objem kváдру

objem válce

3. (2b.) $\int_{-1}^1 \left(\int_{-\frac{1}{2}}^0 \left(\int_0^{\frac{1}{2}} dz \right) dy \right) dx =$

4. (2b.) $\int_{-1}^0 \left(\int_{-\frac{1}{4}}^{-x} \left(\int_{-1}^{x^2} dz \right) dy \right) dx =$

5. (2b.) $\int_0^1 \left(\int_0^{1-x^2} \left(\int_0^{2-x-y} dz \right) dy \right) dx =$

6. (2b.) $\int_0^2 \left(\int_x^{x+1} \left(\int_0^{xy} dz \right) dy \right) dx =$

7. (2b.) $\int_0^1 \left(\int_{-\sqrt{y}}^{\sqrt{y}} \left(\int_0^{4-x-y} dz \right) dy \right) dx =$

Vypočtěte integrál $\iiint_{\Omega} dx dy dz$, přes danou oblast Ω :

8. (3b.) $\Omega: y^2 \leq x \leq 2 - y, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 2 - x - y,$

9. (3b.) $\Omega: 0 \leq x \leq 1, x^2 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq x^2 + y^2,$

10. (3b.) $\Omega: x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0, z \leq 1 - x - 2y,$

Vypočtěte trojnásobné integrály:

11. (2b.) $\int_0^1 \left(\int_0^x \left(\int_0^{xy} x^3 y^2 z dz \right) dy \right) dx =$

Správná odpověď:

$$12. (2b.) \int_0^1 \left(\int_0^1 \left(\int_0^{x^2+y^2} x^2 y dz \right) dy \right) dx =$$

$$13. (2b.) \int_0^1 \left(\int_1^2 \left(\int_0^2 (3x^2 y + z) dz \right) dy \right) dx =$$

Vypočtete trojný integrál dané funkce přes danou oblast Ω :

$$14. (3b.) \iiint_{\Omega} xy^2 z \, dx dy dz \text{ je-li } \Omega: 0 \leq x \leq 2, 1 \leq y \leq 3, 1 \leq z \leq 2,$$

$$15. (3b.) \iiint_{\Omega} x^2 + y^2 \, dx dy dz \text{ je-li } \Omega: 0 \leq x \leq 1, 2 \leq y \leq 5, 2 \leq z \leq 4,$$

Správná odpověď:

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

2.2. Test 2

U každé otázky je právě jedna odpověď správná.

Transformace do cylindrických souřadnic

1. (2b.) Vztah mezi kartézskými a cylindrickými souřadnicemi při použití r, φ, z je dán rovnicemi:

$$x = r \sin \varphi, y = r \cos \varphi, z = \varphi$$

$$x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, z = \varphi$$

$$x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, z = z$$

$$x = r \sin \varphi, y = r \cos \varphi, z = z$$

2. (2b.) Jakobián transformace do cylindrických souřadnic při použití r, φ, z je:

$$r^2$$

$$r$$

$$r \sin \vartheta$$

$$r \cos \vartheta$$

3. (2b.) Do jakých souřadnic budeme transformovat trojný integrál při odvození objemu koule?

válcových

sférických

polárních

záleží na poloměru koule

Vypočítejte dané integrály pomocí transformace do cylindrických souřadnic:

4. (4b.) $\iiint_{\Omega} 3z^2 \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq z \leq 2 - (x^2 + y^2)$,

5. (4b.) $\iiint_{\Omega} z \sqrt{x^2 + y^2} \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 9, y \geq 0, 0 \leq z \leq 2$,

6. (4b.) $\iiint_{\Omega} z(x^2 + y^2) \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq \sqrt{1 - x^2}, 0 \leq z \leq \sqrt{1 - x^2 - y^2}$,

7. (4b.) $\iiint_{\Omega} \frac{xy}{(4+z)^2} \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 4z \leq 16$,

8. (4b.) $\iiint_{\Omega} xyz \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + z^2 \leq 1, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$,

9. (4b.) $\iiint_{\Omega} (1 - 2x - y) \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: \frac{x^2 + y^2}{2} \leq z \leq 2$,

10. (4b.) $\iiint_{\Omega} (x^2 + y^2) \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 \leq 2z, z \leq 2$,

Správná odpověď:

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

2.3. Test 3

U každé otázky je právě jedna odpověď správná.

Transformace do sférických souřadnic

1. (2b.) Vztah mezi kartézskými a cylindrickými souřadnicemi je při použití r , φ a ϑ dán rovnicemi:

$$x = r \cos \varphi \sin \vartheta, y = r \sin \varphi \sin \vartheta, z = r \cos \vartheta$$

$$x = r \sin \varphi \sin \vartheta, y = r \cos \varphi \sin \vartheta, z = r \cos \vartheta$$

$$x = r \cos \varphi \sin \vartheta, y = r \sin \varphi \sin \vartheta, z = r \sin \varphi$$

$$x = r \sin \varphi \sin \vartheta, y = r \cos \varphi \sin \vartheta, z = r \sin \varphi$$

2. (4b.) Jakobián transformace do sférických souřadnic při použití r , φ a ϑ je:

$$r^2 \sin \vartheta^2 \qquad r \cos \vartheta^2$$

$$r \sin \vartheta \qquad r^2 \sin \vartheta$$

3. (4b.) Jaký integrál vznikne transformací integrálu $\iiint_A f(x, y, z) dx dy dz$ do sférických souřadnic, je-li: $A = \{[x, y, z] : z \geq \sqrt{x^2 + y^2}, x^2 + y^2 + z^2 \leq 2z\}$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^{2\pi} \left(\int_0^{2 \cos \vartheta} f(r \cos \varphi \sin \vartheta, r \sin \varphi \sin \vartheta, r \cos \vartheta) r^2 \sin \vartheta dr \right) d\varphi \right) d\vartheta$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_0^{2\pi} \left(\int_0^{2 \cos \vartheta} f(r \cos \varphi \sin \vartheta, r \sin \varphi \sin \vartheta, r \cos \vartheta) r^2 \sin \vartheta dr \right) d\varphi \right) d\vartheta$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \left(\int_0^{2\pi} \left(\int_0^{2 \cos \vartheta} f(r \sin \varphi \sin \vartheta, r \cos \varphi \sin \vartheta, r \cos \vartheta) r^2 \sin \vartheta dr \right) d\varphi \right) d\vartheta$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} \left(\int_0^{2\pi} \left(\int_0^{2 \cos \vartheta} f(r \sin \varphi \sin \vartheta, r \cos \varphi \sin \vartheta, r \cos \vartheta) r^2 \sin \vartheta dr \right) d\varphi \right) d\vartheta$$

Vypočítejte dané integrály pomocí transformace do sférických souřadnic:

4. (4b.) $\iiint_{\Omega} (x + y + z) dx dy dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + z^2 \leq 4, y \geq 0, z \geq 0$,

5. (4b.) $\iiint_{\Omega} z dx dy dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + z^2 \leq a^2$ v prvním oktantu, $a > 0$,

6. (4b.) $\iiint_{\Omega} 15\sqrt{2}yz dx dy dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + z^2 \leq a^2, a > 0, z \leq -\sqrt{x^2 + y^2}$,

Správná odpověď:

7. (4b.) $\iiint_{\Omega} \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + z^2 \leq z$,

8. (4b.) $\iiint_{\Omega} dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + z^2 \leq 2z, z^2 \geq x^2 + y^2$,

9. (4b.) $\iiint_{\Omega} xy \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: x^2 + y^2 + (z - 2)^2 \leq 4, z \geq \sqrt{x^2 + y^2}$,

10. (4b.) $\iiint_{\Omega} \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \, dx \, dy \, dz$ kde $\Omega: z^2 \geq x^2 + y^2, 1 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 4, z \geq 0$,

Správná odpověď:

Počet správně zodpovězených otázek:

Získané body:

Procento úspěšnosti:

Závěr

Tato práce obsahuje základní postup a návod pro vytváření testů a interaktivních materiálů pomocí systému Acro \TeX . Snažila jsem se zde jednoduchou formou vysvětlit tvorbu testů tak, aby postup byl srozumitelný i pro začátečníky. Popsala jsem zde příkazy, které jsem využila při tvorbě vlastních testů. Kompletní možnosti systému Acro \TeX jsou uvedeny v [1].

Obrázky byly vytvořeny pomocí volně přístupného portálu na [8] a přeloženy systémem MPost.

Výsledky příkladů byly ověřovány pomocí matematického programu Maple 9.5.

Závěrem bych chtěla dodat, že práce na toto téma pro mě nebyla snadná. Systém Acro \TeX eDucation Bundle byl pro mě na začátku úplnou novinkou. O to více si ale cením získaných vědomostí a zkušeností v této oblasti a hlavně si cením veškeré pomoci, která mi byla poskytnuta.

Seznam použité literatury a internetových odkazů

- [1] AcroT_EX Software Development Team: *The AcroT_EX eDucation Bundle*, 2007 7, 8, 38
- [2] Stewart J.: *Calculus*, USA: Brooks/Cole 2003
- [3] Hošková Š., Kuben J. a Račková P.: *Integrální počet funkcí více proměnných*, Brno: Univerzita obrany 2005
- [4] Kopka H., Patrick W. Daly: *L^AT_EX*, Brno: Computer Press 2004
- [5] Mařík R.: *Dvojný integrál*, <http://old.mendelu.cz/~marik/kvizy/dvojint-CZ.pdf>, 2007
- [6] *AcroT_EX web page*, <http://www.acrotex.net/>, 2008
- [7] *AcroWeb: Elektronické testy z matematiky*, <http://old.mendelu.cz/~marik/acroweb/index.html>, 2008
- [8] Mařík R., Provazníková M.: *Mfpic Previewer*, <http://wood.mendelu.cz/math/mfpicpreviewer/>, 2008 38