

Tips : 計算形式を使って 2 次方程式の質問を作る

Copyright © EMIT Japan Corporation

概要

テスト・アンケートには計算形式の質問があります。小学生向けの質問がサンプルとして上級テンプレートコースに登録されていますが、大学でも使用できるレベルの質問を作ることができます。計算形式の質問の仕組みは、(1) 質問文の中に変数を使用する、(2) それらの変数を使用した計算式で正解を表現する、(3) 変数の値の組を生成し、それを用いて計算式の値を予め計算しておく、(4) 生成された変数の組とそれに対応する正解を用いてランダムに出題する、という手順で実現されています。質問文の中で用いる変数は方程式を表現しても、文章中で用いても、HTML 形式のイメージタグで指定するファイル名の一部でもかまいません。数式エディタも使用できますので、工夫次第で色々な形式の質問を作ることができます。ただし、回答は数値だけという制約があります。このTips では2次方程式の質問をランダムに出題するオーソドックスな方法を紹介します。

このTips は以下の内容を含んでいます。
計算形式を使って2次方程式の質問を作る
計算形式の質問を使用する場合の注意事項

計算形式を使って2次方程式の質問を作る

予めテスト・アンケートツールを追加しておきます。計算形式の質問は、指定された変数の範囲と正解を定義する計算式に基づき複数の変数の値と正解の組が予め生成・保存され、受験時にランダムに出題されます。

準備

WebCT で質問を作り始める前に質問文とその質問の正解を定義する計算式を用意しておきましょう。あなたの専門分野で直ぐに思いつくものを材料に作り始めましょう。

このTips では二次方程式の解を求める質問を作ります。二次方程式 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$) の解のうち大きい方の解は次のように表すことができます。

$0 < b^2-4ac$ のとき、大きい方の解は $X_1 = (-b + (b^2 - 4ac)^{1/2}) / 2a$ ですので、 a, b, c を変数とし、正解を上式で定義します。

手順

1. テスト・アンケート画面で最上部にある「**質問データベース**」リンクをクリックします。すると、**質問データベース**画面が表示されます。
2. **質問データベース**画面の右側にある「**オプション：質問**」の下の「**質問を作成**」ドロップダウンリストから「**計算形式**」を選択してOK ボタンをクリックします。すると、**計算形式の質問画面**が表示されます。
3. まず、**質問セクション** (図-1 参照) の「**カテゴリ**」ドロップダウンリストから質問を保存するカテゴリを選び、「**タイトル**」テキストボックスに質問のタイトルを、「**質問**」テキストボックスに質問文を入力します。数式エディタを使用する場合は**数式エディタ**をクリックします。質問文をHTML 形式で入力する場合は「HTML」、テキスト形式で入力する場合は「**テキスト**」ラジオボタンをクリックします。

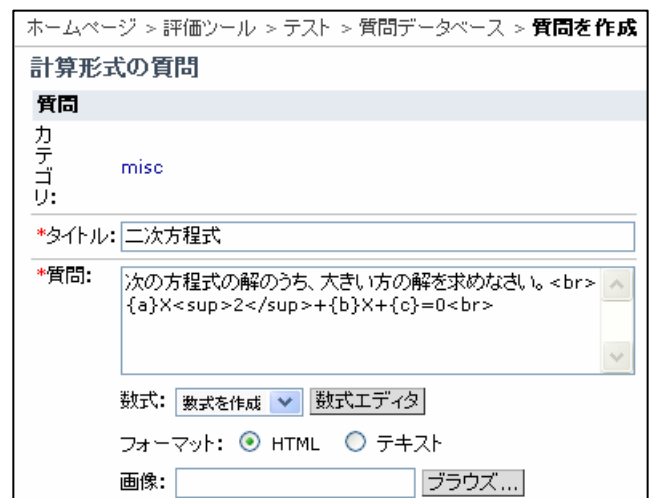


図-1 質問セクション

4. 次に、正解を生成するための計算式を定義します。**計算式セクション** (図-2 参照) の「**計算式**」テキストボックスに計算式を入力します。

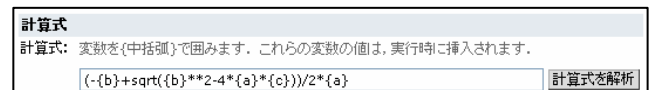


図-2 計算式セクション(1)

計算式に使用できる演算子と関数を表-1 に示します。計算式を入力したら**計算式を解析**をクリックします。

演算子	() + - * / **
関数	sqrt(x) ln(x) exp(x) sin(x) cos(x) atan2(x,y)

表-1 演算子・関数一覧

すると、「変数」テキストボックスと変数と正解の「セット数」ドロップダウンが計算式セクションに追加されて表示されます。(図3 計算式セクション(2)を参照)

計算式
 変数を(中括弧)で囲みます。これらの変数の値は、実行時に挿入されます。
 $(-b) + \sqrt{b^2 - 4ac} / 2a$ 計算式を解析
 変数:
 変数: b の範囲: 最小: 最大: 小数点以下桁数:
 変数: a の範囲: 最小: 最大: 小数点以下桁数:
 変数: c の範囲: 最小: 最大: 小数点以下桁数:
 正解の桁数: 小数点以下桁数:
 質問と正解: 生成する変数値の組数: ランダムな値で質問と正解を生成

図-3 計算式セクション(2)

5. 変数の各変数の「最小」テキストボックスと「最大」テキストボックスに計算式の値が存在する範囲の値を入力します。二次方程式の場合、解が存在するためには、 $0 \leq b^2 - 4ac$ でなければならないという条件がありますので、bの範囲を大きめに、a,cの範囲を小さめに設定するようにしましょう。「正解の桁数」ドロップダウンリストで「0」から「5」桁までの「有効桁数」または「小数点以下桁数」のどちらかを指定します。また、「生成する変数値の組数」ドロップダウンリストで何組生成するか指定します。(図4 参照)これらの設定ができれば、ランダムな値で変数値と正解を生成をクリックします。すると、指定した組数の変数値と正解のリストが画面に追加・表示されます。(図5 参照)

計算式
 変数を(中括弧)で囲みます。これらの変数の値は、実行時に挿入されます。
 $(-b) + \sqrt{b^2 - 4ac} / 2a$ 計算式を解析
 変数:
 変数: b の範囲: 最小: 10 最大: 18 小数点以下桁数: 0
 変数: a の範囲: 最小: 1 最大: 5 小数点以下桁数: 0
 変数: c の範囲: 最小: 0 最大: 8 小数点以下桁数: 0
 正解の桁数: 2 小数点以下桁数:
 変数値と正解: 生成する変数値の組数: 10 ランダムな値で変数値と正解を生成

図-4 計算式セクション(3)

6. 生成された変数の値に対して正解の欄に「未定義」と表示されている場合(表の下には、「エラー: 変数値と正解に、未定義や無限大の回答が存在します。これらを修正してから質問を保存する必要があります。」というメッセージが表示されます)変数値を変更をクリックして「未定義」となっている変数値の組の変数値を変更し、更新をクリックして正解を再計算してください。

No.	b	a	c	正解
1	17	4	7	-7.39
2	10	2	3	-1.28
3	10	4	1	-1.67
4	14	5	2	-3.78
5	11	5	6	-25.00
6	15	2	3	-0.82
7	15	4	4	-4.62
8	18	4	4	-3.75
9	13	1	7	-0.56
10	14	4	1	-1.17

変数値を変更
 回答の許容範囲(+/-): %

図-5 計算式セクション(4)

「回答の許容範囲」テキストボックスと単位のドロップダウンリストには、回答が正解と完全に一致していない場合に、正解とみなす許容範囲を指定します。「%」と次のセクションで指定する「単位」のいずれかで指定します。

7. 単位セクション(図6 参照)では、回答の単位についての設定を行います。「単位」テキストボックスに回答すべき単位を入力します。「必須」ラジオボタンで必須かどうかを指定します。「スペースを無視」ラジオボタンで回答の文字列のスペースを無視するか否かを指定します。「大文字小文字を無視」ラジオボタンで単位に使われるアルファベットの大文字小文字の区別をするか否かを指定します。「単位に対する配点率(%)」ドロップダウンリストでは質問に割り当てられている配点の何パーセントを単位に割り当てるかを指定します。

単位
 単位:
 必須: はい いいえ
 スペースを無視: はい いいえ
 大文字小文字を無視: はい いいえ
 単位に対する配点率(%):

図-6 単位セクション

8. 質問全般に関するフィードバックセクション(図7 参照)のテキストボックスには、学生にテストの採点結果を表示するときに、この質問に関するフィードバックを与える場合に、その内容を入力します。

質問全般に関するフィードバック
 この質問全般に関するフィードバック:
 フォーマット: HTML テキスト
 保存 キャンセル
 *必須フィールド

図-7 フィードバックセクション

9. 最後に保存をクリックします。すると、質問データベース画面(図8 参照)が表示され、質問を作成したカテゴリに今作成した質問が表示されます。



図-8 質問データベース画面

10. 学生の画面に今作った質問がどのように表示されるかを確認するには、質問のタイトルの左にある🔍をクリックします。すると、質問をプレビューウィンドウ(図-9 参照)が開き、プレビューすることができます。

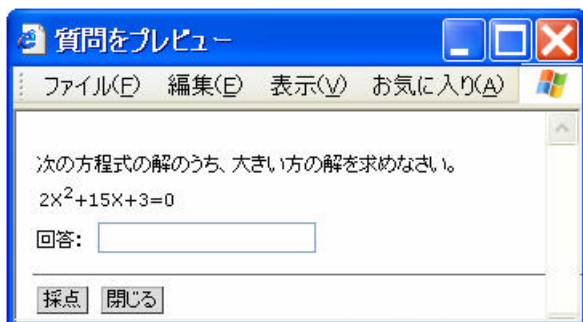


図-9 質問のプレビュー

11. 実際に回答を入力して、採点をクリックすると採点結果が表示され、正解とその得点も表示されます。(図-10 参照) 戻るをクリックすれば元の画面にもどり、閉じるをクリックすれば質問をプレビューウィンドウが閉じます。

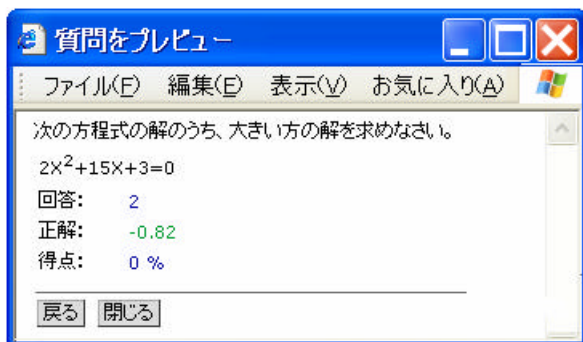


図-10 質問のプレビュー (採点結果)

計算形式の質問を使用する場合の注意事項

➤ この Tips で扱った計算形式の質問を使う場合、生成される正解は、未定義となることがあります。生成された変数の値が正解の存在する範囲から逸脱している場合には、正解を定義する計算式の値を計算できない場合があるからです。変数の範囲を設定できますので、ある程度の制約をかけることは可能ですが、未定義になるケースを完全に排除することはできません。ランダムな値で変数と正解を生成をクリックした後、変数値を変更をク

リックして直接変数を編集して、「正解」が「未定義」にならないように調整してください。更新をクリックすれば再設定された変数の値で計算式を評価し、正解が再度設定し直されます。(図-11 参照)

生成する変数値の組数: 10

No.	b	a	c	正解
1	0	4	7	未定義
2	10	2	3	-1.28
3	10	4	1	-1.67
4	14	5	2	-3.78
5	11	5	6	-25.00
6	15	2	3	-0.82
7	15	4	4	-4.62
8	18	4	4	-3.75
9	13	1	7	-0.56
10	14	4	1	-1.17

エラー: 変数値と正解に、未定義や無限大の値が存在します。これらを修正してから質問を保存する必要があります。

図-11 変数値を変更

➤ 計算式で特殊な値を使用する必要がある場合は、下記の方法を参考にしてください。

$$=atan2(1,1)*4$$

$$e=exp(0)$$

このTips は以下の環境で確認しました。

サーバ : WebCT4.0 日本語版 / RedhatLinux 7.3

クライアントOS : WindowsXP

クライアントブラウザ : IE6.0SP1, Netscape 7.1

(2004年2月24日 秋山 實 作成)