情報－V

借りたお金を分割して定期的に返す時は、元金に加えてその時点までの利息を払わなければなならない。返済が進んで元金が減ると、それに対する利息の額（元金×利率）も少なくなる。利息に合わせて返済額を減らすのではなく、毎回同じ額を返済し、利息を上回る分を元金の返済に充てる方式を元利均等払いと呼ぶ。ただし、利率は返済の途中で変化しないものとする。

学習指導要領（3）- 知・技 - ウ
学習内容（3）- ウ モデル化とシミュレーション

(ア) 空欄に入るもっとも適切なものを下の選択肢から１つ選び、その番号をマークしなさい。

最初の元金を a_0 円、利率を r%、毎回の返済額を b 円とする。n 回返済した後の残りの元金 a_n は、漸化式 $a_n = a_{n-1} + \boxed{(113)}\boxed{(114)}\, a_{n-1} - \boxed{(115)}\boxed{(116)}$ で表され、一般項は次のようにして求められる。

まず、$(a_n + \alpha) = \boxed{(117)}\boxed{(118)}\,(a_{n-1} + \alpha)$ となるような定数 α を定める。変形すると $a_n = \boxed{(117)}\boxed{(118)}\, a_{n-1} + \boxed{(119)}\boxed{(120)}\,\alpha$ となるので、元の漸化式と比較して $\alpha = \boxed{(121)}\boxed{(122)}$ である。

初項 p_0、公比 q の等比数列の一般項は $p_n = q^n p_0$ であることから $a_n = \boxed{(123)}\boxed{(124)}\,(a_0 + \boxed{(125)}\boxed{(126)}) + \boxed{(127)}\boxed{(128)}$ であることがわかる。

(11) $\dfrac{r}{100}$　(12) $\dfrac{100}{r}$　(13) $(-\dfrac{r}{100})$　(14) $(-\dfrac{100}{r})$

(15) $(1+\dfrac{r}{100})$　(16) $(1+\dfrac{100}{r})$　(17) $(1-\dfrac{r}{100})$　(18) $(1-\dfrac{100}{r})$

(19) $(1+\dfrac{r}{100})^n$　(20) $(1+\dfrac{100}{r})^n$　(21) $(1-\dfrac{r}{100})^n$　(22) $(1-\dfrac{100}{r})^n$

(23) $\dfrac{rb}{100}$　(24) $\dfrac{100b}{r}$　(25) $(-\dfrac{rb}{100})$　(26) $(-\dfrac{100b}{r})$

(27) a_0　(28) a_{n-1}　(29) b

学習指導要領（3）- 知・技 - イ
学習指導要領（3）- 思・判・表 - イ
学習内容（3）- イ アルゴリズムとプログラム

(イ) 上で求めた一般項は元金や利息を実数として考えているが、実際には１円未満のお金をやり取りすることはできないので、実際の返済とは多少の差が生じる。以下では a_0, r, b は正の整数とし、毎回の返済時の利息は１円未満切り捨てとする。空欄に入るもっとも適切なものを下の選択肢から１つ選び、その番号をマークしなさい。

利息と残りの元金を順に計算し、何回で返済が終了するかを出力する手順 M は次のようになる。ただし、$[x]$ は x を超えない最大の整数を表すものとする。

変数 x の値を $\boxed{(129)}\boxed{(130)}$ とする

変数 y の値を $\boxed{(131)}\boxed{(132)}$ とする

$\boxed{(133)}\boxed{(134)}$ が成り立つ間、次の処理を繰り返す

処理の始め

　y の値を $\boxed{(135)}\boxed{(136)}$ にする

　x の値を $\boxed{(137)}\boxed{(138)}$ にする

処理の終わり

$\boxed{(139)}\boxed{(140)}$ の値を結果として出力する

(11) 0　(12) a_0　(13) r　(14) b

(15) $x > 0$　(16) $y > 0$　(17) $x = 0$　(18) $y = 0$

(19) x　(20) $x + 1$　(21) y　(22) $x + y$

(23) $y + \frac{r[y]}{100} - b$　(24) $y + \frac{[ry]}{100} - b$　(25) $y + [\frac{ry}{100}] - b$

学習指導要領（3）- 思・判・表 - ウ
学習内容（3）- ウ モデル化とシミュレーション

(ウ) 次に、上の手順 M を利用して、元金 a_0 円、利率 r%、期間 d 年が与えられた時に、最小の返済額を計算する手順 N を次のように作った。ただし、a_0, r, d は正の整数とする。

変数 z の値を 0 とする (命令 A)

処理の始め

　z の値を 1 増やす (命令 B)

　元金 a_0 円、利率 r %、返済額を z 円として手順 M を実行し、その結果を変数 w に記憶する

処理の終わり

$w > d$ が成り立つ間、前の処理を繰り返す (命令 C)

z の値を結果として出力する (命令 D)

しかし、上の手順 N では返済額を正しく計算できない。その理由を下の選択肢から 1 つ選び、その番号を $\boxed{(141)}$ にマークしなさい。

(1) 無限に実行が続いて、結果が出力されない場合がある。

(2) 0 による除算を実行しようとする場合がある。

(3) 毎年の返済額が負の数になってしまう場合がある。

(4) 誤差が積み重なって誤った結果が出力される場合がある。

正しく計算するためにはどのように修正すればよいか、修正点の組み合わせとして適当なものを次の選択肢から4つ選び、その番号を (142), (143), (144), (145) にマークしなさい（どの順で記入してもよい）。

(1) 命令Aの「変数 z」を「変数 w」に変更する。

(2) 命令Aの「0」を「1」に変更する。

(3) 命令Aの「0」を「$a_0+[\frac{a_0 r}{100}]+1$」に変更する。

(4) 命令Bの「z の値」を「w の値」に変更する。

(5) 命令Bの「1増やす」を「1減らす」に変更する。

(6) 命令Cの「$w>d$」を「$w \leqq d$」に変更する。

(7) 命令Cの「$w>d$」を「$w+1>d$」に変更する。

(8) 命令Dの「z の値」を「$z+1$ の値」に変更する。

(9) 命令Dの「z の値」を「w の値」に変更する。