Kerekítés tízes számrendszerben

1. feladat

Szabályos kerekítéssel kerekítse a lenti számokat két tizedesjegyre!

$$0.36455, \quad 21.7761, \quad 13.6666, \quad 1.1251$$

Matlab-ban:

`round(x)` a legközelebbi egészre kerekíti x-et
`round(x,n)` n tizedesjegyre kerekíti x-et

Két további, kerekítésre használható függvény: `floor` és `ceil`

A kiíratás formátuma Matlab-ban

A `format` függvény segítségével szabályozhatjuk.

Alapértelmezés: 4 tizedesjegy (`format short`)

Két további lehetőség:
`format long` $\rightarrow$ 16 tizedesjegy
`format shortE` $\rightarrow$ normál alak, 4 tizedesjeggyel

Példa:

```
>> 1/7
ans =
    0.1429
>> format long; 1/7
ans =
   0.142857142857143
>> format shortE; 1/7
ans =
   1.4286e-01
```

A kiíratás formátuma Matlab-ban

Az `1.4286e-01` jelentése: $1.4286 \cdot 10^{-1}$.
Az `1.4286e+02` jelentése: $1.4286 \cdot 10^{2}$

2. feladat

Néhány számítást végeztünk Matlab-ban, a következő eredményeket kaptuk:

```
8.4781e-03,  0.3287,  5.3766e-01,
2.1283e+01,  3.3766e-01,  1.9283e+03
```

Rendezze az eredményeket nagyság szerint növekvő sorrendbe!

Kettes számrendszer

3. feladat

Írja fel a következő számok kettes számrendszerbeli alakját!

$$30, \quad 117, \quad 0.875, \quad 0.5625, \quad 0.96875,$$

$$1.625, \quad 2.75, \quad 3.125,$$

$$0.1, \quad \frac{1}{3}, \quad 1.4, \quad 3.3$$

Mi lesz a felsorolt számokhoz rendelt normalizált lebegőpontos szám, ha 4 hely áll rendelkezésre a mantissza ábrázolására, és szabályosan kerekítjük a számokat?

Gépi számítások

4. feladat

Vizsgálja meg számítógépén a $0.4 - 0.5 + 0.1 == 0$ logikai kifejezés értékét! Magyarázza meg a tapasztalt jelenséget! Mi lesz a $0.1 - 0.5 + 0.4 == 0$ logikai kifejezés értéke? Magyarázza meg a tapasztalt jelenséget!

5. feladat

Olvassa el az Octave/Matlab eps függvényének help-jét. Nézze meg az eps (azaz az eps(1)) értékét.

6. feladat

Vizsgálja meg számítógépén a $2^{66} + 1 == 2^{66}$, $2^{66} + 10 == 2^{66}$, $2^{66} + 100 == 2^{66}$, $2^{66} + 1000 == 2^{66}$ és $2^{66} + 10000 == 2^{66}$ logikai kifejezések értékét! Keresse meg azt a legkisebb $n > 0$ számot, melyre a $2^{66} + n == 2^{66}$ logikai kifejezés értéke hamis. Mennyi az eps(2^66) értéke?

7. feladat

(a) Az alábbi algoritmus végrehajtása után mennyi az x elméleti, illetve a gépi számítás után adódó értéke?

```
x=1/3;
for i=1:40
   x=4*x-1;
end
```

(b) Az alábbi algoritmus elméletileg minden $x \geq 0$ esetén az x eredeti értékét adja vissza. Vizsgálja meg mi történik a gyakorlatban, ha az algoritmust $x = 1000$, $x = 100$ kezdőértékkel futtatja!

```
for i=1:60
   x=sqrt(x);
end
for i=1:60
   x=x^2;
end
```

Mi az oka a tapasztalt jelenségeknek?

8. feladat

tudjuk, hogy az $y_1, \ldots, y_n$ minta esetén a korrigált tapasztalati szórásnégyzet kiszámításának két lehetséges módja:

$$s_n^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y})^2 \quad \text{és} \quad s_n^2 = \frac{1}{n-1}\left(\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - n(\overline{y})^2\right),$$

ahol $\overline{y}$ a mintaátlagot jelöli. Az $y_1 = 99.4, y_2 = 100, y_3 = 100.01$ minta esetén alkalmazza mindkét kiszámítási módot a következőképpen. Az alapértelmezett `format short` kiíratást használja, és a második esetben a zárójelben szereplő mindkét kifejezést külön számolja ki, írja fel füzetébe a kapott eredményt, majd azokkal végezze el a maradék műveleteket. Mit tapasztal? Melyik eredmény áll közelebb a valódi értékhez? (A Matlab-ban a korrigált tapasztalati szórásnégyzet a `var`, a mintaátlag a `mean` függvénnyel számolható.)