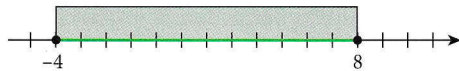


2.1.14.

Odpowiedź:  $\langle -4, 8 \rangle$ .



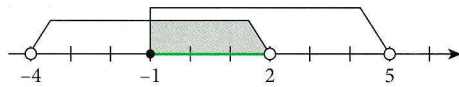
2.1.15. Odpowiedź: B.

2.1.16. Najpierw oblicz  $a$ , a potem sprawdź, czy jest to liczba większa lub równa  $-4$  i mniejsza od  $5$ .

Odpowiedź:  $a = 5$  nie należy do podanego przedziału.

2.1.17.

Odpowiedź: B.



2.1.18. Wykonaj potęgowanie dwumianów po obu stronach nierówności, pamiętając o zastosowaniu wzorów skróconego mnożenia. Po wykonaniu działań otrzymasz

nierówność:  $x < \frac{11}{12} \Rightarrow x \in \left(-\infty, \frac{11}{12}\right)$ . Do tego przedziału należy  $0$ , nie należy  $1$ .

Odpowiedź: Do tego przedziału należy jedna liczba naturalna.

2.1.19. Częścią wspólną podanych przedziałów liczbowych jest przedział  $(11, 17)$ , do którego należy tylko jedna liczba pierwsza:  $13$ .

Odpowiedź: A.

2.1.20. Oblicz wartości  $b$  na końcach przedziału  $(-4, 6)$ :  $5 \cdot (-4) - 4 = -24$  oraz  $5 \cdot 6 - 4 = 26$ .

Odpowiedź:  $b \in (-24, 26)$ .

## 2.2. Procenty. Błąd względny i bezwzględny

2.2.1. Oblicz:

- 15% z 36;
- liczbę o 12% większą od 30;
- liczbę 6% mniejszą od 400;
- liczbę, której 115% jest równe 115;
- jakim procentem liczby 18 jest liczba 36;
- o ile procent jest większa liczba 250 od liczby 125;

- o ile procent jest...
- liczbę o 20% m...
- liczbę o 15% w...

2.2.2. Kwota z 23...

2.2.3. Cena z VAT...

2.2.4. 145% pewn...

2.2.5. Cena mała...  
ceny?

2.2.6. Liczba dod...  
mniejsza od liczby...

2.2.7. Z 200g 6-p...  
pozostanie?

2.2.8. Liczba o 10...  
A. 2640;

2.2.9. Wpłacono...  
talizacją odsetek:  
a) co kwartał; b) c...  
Jaki będzie stan k...

2.2.10. W banku...  
Lokaty w banku A...  
Oferta którego z b...  
cztery lata?

2.2.11. Na lokatę...  
a) Jaki podatek o...  
lokacie przez 2...  
b) Jaki byłby pod...  
nia od całej kw...

2.2.12. Aneta wz...  
niędzy będzie mu...

- g) o ile procent jest mniejsza liczba 125 od liczby 250;  
 h) liczbę o 20% mniejszą od liczby o 10% mniejszej od 2300;  
 i) liczbę o 15% większą od liczby o 15% mniejszej od 1000.

**2.2.2.** Kwota z 23% VAT wynosi 2460 zł. Ile wynosi kwota netto?

**2.2.3.** Cena z VAT wynosi 3210 zł, a bez VAT 3000 zł. Ile procent stanowi VAT?

**2.2.4.** 145% pewnej liczby jest równe 29. Jaka to liczba?

**2.2.5.** Cena malała trzy razy o 20%. O ile procent zmalała w stosunku do pierwotnej ceny?

**2.2.6.** Liczba dodatnia  $b$  jest większa od liczby  $a$  o 20%. O ile procent liczba  $a$  jest mniejsza od liczby  $b$ ?

**2.2.7.** Z 200g 6-procentowego roztworu soli odparowano wodę. Ile gramów soli pozostanie?

**2.2.8.** Liczba o 10% większa od liczby o 10% mniejszej od 2400 to:  
 A. 2640;                      B. 2400;                      C. 2376;                      D. 24.

**2.2.9.** Wpłacono 5000 zł na konto oprocentowane 3,6% w stosunku rocznym z kapitalizacją odsetek:

- a) co kwartał; b) co pół roku; c) co rok.

Jaki będzie stan konta w każdym z tych przypadków po dwóch latach?

**2.2.10.** W banku A odsetki są kapitalizowane co kwartał, a w banku B co pół roku. Lokaty w banku A są oprocentowane w wysokości 4,8%, a w banku B – 5% w skali roku. Oferta którego z banków jest korzystniejsza, jeśli zamierzamy ulokować 10 000 zł na cztery lata?

**2.2.11.** Na lokatę oprocentowaną 2,5% w stosunku rocznym włożono kwotę 20 000 zł.

- a) Jaki podatek od odsetek (20%) zostanie odprowadzony, jeśli pieniądze zostaną na lokacie przez 2 lata?  
 b) Jaki byłby podatek od odsetek, gdyby obliczany był dopiero po 2 latach oszczędzania od całej kwoty zgromadzonych odsetek?

**2.2.12.** Aneta wzięła 30 tys. zł kredytu o oprocentowaniu rocznym 12,04%. Ile pieniędzy będzie musiała zwrócić po dwóch latach?

**2.2.13.** Radek pożyczył 7000 zł na 4,8% rocznie. Pod koniec każdego roku zwraca 1600 zł. Jaki jest dług Radka po trzeciej spłacie?

**2.2.14.** Wartość samochodu maleje z każdym rokiem o 20%. Monika kupiła samochód za 35 000 zł. Jaka będzie wartość samochodu po 3 latach?

**2.2.15.** Aby zakisić ogórki, trzeba sporządzić 4-procentowy roztwór soli kuchennej. Ile soli i wody należy zmieszać, aby otrzymać 2000 g takiego roztworu?

**2.2.16.** Zmieszano 60 g roztworu o stężeniu 10% i 20 g roztworu o stężeniu 2%. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu.

**2.2.17.** Do 575 g wody wrzucono tyle gramów siarczanu miedzi, że otrzymano roztwór 8-procentowy. Ile gramów siarczanu rozpuszczono?

**2.2.18.** Paweł zainwestował 20 000 zł w akcje firm A i B. Po roku wartość akcji firmy A spadła o 10%, a wartość akcji firmy B wzrosła o 15%. Inwestycja Pawła po tych zmianach była warta 22 000 zł. Ile pieniędzy ulokował Paweł w akcjach firmy A?

**2.2.19.** W 2012 roku miasto miało 10 000 mieszkańców. W 2013 roku przybyło 40% mieszkańców. W 2014 ubyło 40% mieszkańców. Ilu mieszkańców liczyło miasto na początku 2015 roku?

- A. 10 000;                      B. 9600;                      C. 8400;                      D. 10 400.

**2.2.20.** W czerwcu 2015 r. w Polsce zarejestrowano 30 390 nowych samochodów osobowych, co oznaczało wzrost o 18% wobec poprzedniego miesiąca. Oszacuj liczbę samochodów zarejestrowanych w Polsce w maju tego roku.

**2.2.21.** Do ceny posiłku (bez napoju) doliczono ośmioprocentowy VAT w wysokości 0,92 zł. Jaka jest cena netto tego posiłku?

**2.2.22.** W kawiarni stały klient dostaje 7% rabatu. Do ceny napojów doliczany jest 23% VAT i 10% za obsługę. Procenty są naliczane po kolei, a każdy procent (zniżka, podwyżka) jest obliczany od poprzedniej kwoty. Jaka kolejność jest najkorzystniejsza dla klienta?

- A. kolejność jest bez znaczenia;                      B. rabat, VAT, obsługa;  
C. VAT, obsługa, rabat;                                      D. rabat, obsługa, VAT.

**2.2.23.** Towar z 23% VAT kosztował 153,75 zł. Ile kosztowałby po obniżce VAT do 22%?

**2.2.24.** Klaudia z...  
bez zniżki?

**2.2.25.** W wybor...  
do głosowania. K...  
do głosowania od

**2.2.26.** Magda je

**2.2.27.** O ile pro

**2.2.28.** Samolot...  
kości. Jaka jest m

**2.2.29.** Filiżanka...  
nek i 6 spodków,  
A. o 10%,

**2.2.30.** Basia zrol...  
3,6 zł, 19,99 zł, 1,1...  
4,9 zł. W trakcie z...  
cią do 1 zł. Jaki be

**2.2.31.** O liczbac...  
bezwzględny tego...  
z niedomiarem, a...  
a) Znajdź liczby...  
b) Oblicz sumę...  
po przecinku,  
bliżenia.

**2.2.32.** Przybliżo...  
Błąd względny te...  
pasztetu.

**2.2.33.** Podano, z...  
dopodobnie było

**2.2.24.** Klaudia zapłaciła 46,83 zł za bilet ze zniżką 33%. Jaka jest cena takiego biletu bez zniżki?

**2.2.25.** W wyborach prezydenckich w 2015 r. wzięło udział 55,34% uprawnionych do głosowania. Kandydat A.D. uzyskał 51,55% głosów. Jaki procent uprawnionych do głosowania oddał głos na kandydata A.D.?

**2.2.26.** Magda jest niższa od Beaty o 20%. O ile procent jest wyższa Beata od Magdy?

**2.2.27.** O ile procent wzrośnie pole kwadratu, którego bok zwiększymy o 20%?

**2.2.28.** Samolot lecący z prędkością 960 km/h osiąga 80% swej maksymalnej prędkości. Jaka jest maksymalna prędkość samolotu?

**2.2.29.** Filiżanka i spodek kosztują tyle samo. O ile procent stanieje komplet 6 filiżanek i 6 spodków, jeśli filiżanka potanieje o 4%, a spodek o 6%?  
A. o 10%,                      B. o 5%;                      C. o 8%;                      D. o 12%.

**2.2.30.** Basia zrobiła zakupy i dostała paragon, na którym znalazły się kwoty: 1,89 zł, 3,6 zł, 19,99 zł, 1,11 zł, 4,20 zł, 1,95 zł, 5,19 zł, 21,75 zł, 6,99 zł, 13,16 zł, 8,99 zł, 1,96 zł, 4,9 zł. W trakcie zakupów szacowała kwotę do zapłacenia, zaokrąglając z dokładnością do 1 zł. Jaki bezwzględny i względny błąd popełniła, obliczając w ten sposób?

**2.2.31.** O liczbach  $a$  i  $b$  wiemy, że  $a \approx 17,8$  i jest to przybliżenie z nadmiarem, a błąd bezwzględny tego przybliżenia wynosi 0,021 oraz że  $b \approx 67,7$  i jest to przybliżenie z niedomiarem, a błąd bezwzględny tego przybliżenia wynosi 0,453.

a) Znajdź liczby  $a$  i  $b$ .

b) Oblicz sumę liczb  $a$  i  $b$ . Otrzymany wynik zaokrąglij do pierwszego miejsca po przecinku, a następnie oblicz błąd bezwzględny i względny otrzymanego przybliżenia.

**2.2.32.** Przybliżona masa pasztetu w puszcze 150 g. Jest to przybliżenie z nadmiarem. Błąd względny tego przybliżenia jest mniejszy od 0,01. Oszacuj rzeczywistą masę pasztetu.

**2.2.33.** Podano, że w 1564 roku w Gostyninie mieszkało 1600 osób, chociaż prawdopodobnie było ich 1572. Oblicz błąd bezwzględny i względny tego przybliżenia.

**2.2.34.** W którym przypadku procentowy błąd względny przybliżenia jest największy?

|                  | A      | B     | C     | D         | E      |
|------------------|--------|-------|-------|-----------|--------|
| Wartość dokładna | 327 cm | 985 g | 123 s | 4878 tys. | 2347 m |
| Przybliżenie     | 3,3 m  | 1 kg  | 2 min | 5 mln     | 2,3 km |

**2.2.35.** Zaokrąglając liczby 23, 123, 1123, 6323 do dziesiątek, popełnisz ten sam błąd bezwzględny. W którym przypadku błąd względny będzie najmniejszy?

### Wskazówki. Rozwiązania. Odpowiedzi

#### 2.2.1.

- a)  $15\% \text{ z } 36 = 0,15 \cdot 36 = 5,4$ ;  
 b)  $112\% \text{ z } 30 = 1,12 \cdot 30 = 33,6$ ;  
 c)  $94\% \text{ z } 400 = 0,94 \cdot 400 = 376$ ;  
 d) Szukana liczba to  $x$ . Możesz zapisać  $1,15x = 115$ . Zatem  $x = 115 : 1,15 = 100$ ;  
 e)  $\frac{36}{18} \cdot 100\% = 200\%$ ;  
 f)  $\frac{250}{125} \cdot 100\% - 100\% = 100\%$ . Możesz też najpierw obliczyć różnicę, a potem obliczyć, jakim procentem liczby 125 jest ta różnica:  $250 - 125 = 125$ . To 100% liczby 125;  
 g)  $100\% - \frac{125}{250} \cdot 100\% = 50\%$ ;  
 h)  $0,8 \cdot 0,9 \cdot 2300 = 1656$ ;  
 i)  $1,15 \cdot 0,85 \cdot 1000 = 977,5$ .

**2.2.2.** Oznacz kwotę netto literą  $N$ . Wtedy:  $1,23N = 2460$ . Zatem  $N = 2460 : 1,23$ .  
 Odpowiedź: Kwota netto  $N = 2000$  zł.

**2.2.3.**  $VAT = 3210 - 3000 = 210$  (zł). Oblicz, jakim procentem liczby 3000 jest liczba 210.  
 Odpowiedź: 7%.

**2.2.4.** Odpowiedź: 20.

**2.2.5.**  $0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot x = 0,512x \Rightarrow x - 0,512x = 0,488x = 48,8\% \cdot x$ .  
 Odpowiedź: Cena zmalała o 48,8%.

**2.2.6.** Liczbę więk

$$b = (100 + 20) \cdot \frac{1}{1}$$

Po skróceniu otr

$$a = \frac{5}{6}b.$$

Łatwo zobaczysz,

#### 2.2.7.

I sposób:

$$6\% \cdot 200 \text{ g} = \frac{6}{100}$$

Odpowiedź: 12 g

#### 2.2.8.

I sposób:

$$\begin{aligned} 10\% \cdot 2400 &= 240; \\ 2400 + 240 &= 2640; \\ 10\% \cdot 2640 &= 264; \\ 2640 - 264 &= 2376 \end{aligned}$$

Odpowiedź: C.

#### 2.2.9.

a) Odsetki będą wyniesie: 0,25

$$K_8 = 5000 \cdot (1 + 0,25)^8$$

b) Odsetki będą cze jest równy

$$K_4 = 5000 \cdot (1 + 0,25)^4$$

c) Odsetki będą

$$K_2 = 5000 \cdot (1 + 0,25)^2$$

nia jest największy?

|        |
|--------|
| E      |
| 2347 m |
| 2,3 km |

elnisz ten sam błąd  
ejwszy?

**2.2.6.** Liczbę większą od liczby  $a$  o 20% można przedstawić w postaci

$$b = (100 + 20) \cdot \frac{1}{100} a.$$

Po skróceniu otrzymujemy  $b = \frac{6}{5} a$ . Przekształć to wyrażenie tak, aby obliczyć  $a$ .

$$a = \frac{5}{6} b.$$

Łatwo zobaczysz, że liczba  $a$  jest mniejsza od liczby  $b$  o  $\frac{1}{6}$ , czyli  $16\frac{2}{3}\%$ .

**2.2.7.**

I sposób:

$$6\% \cdot 200 \text{ g} = \frac{6}{100} \cdot 200 = 12 \text{ g}$$

Odpowiedź: 12 g.

II sposób:

W 100 g roztworu jest 6 g soli, zatem w 200 g roztworu jest 12 g soli.

**2.2.8.**

I sposób:

$$\begin{aligned} 10\% \cdot 2400 &= 240; \\ 2400 + 240 &= 2640; \\ 10\% \cdot 2640 &= 264; \\ 2640 - 264 &= 2376. \end{aligned}$$

Odpowiedź: C.

II sposób:

$$\begin{aligned} \text{Liczba o 10\% mniejsza od 2400 to:} \\ 90\% \cdot 2400, \text{ czyli } 0,9 \cdot 2400 &= 2160. \\ \text{Liczba o 10\% większa od 2160 to:} \\ 110\% \cdot 2160 &= 1,1 \cdot 2160 = 2376. \end{aligned}$$

III sposób:

$$\begin{aligned} 0,9 \cdot 1,1 \cdot 2400 &= \\ = 0,99 \cdot 2400 &= 2376. \end{aligned}$$

$$15 : 1,15 = 100;$$

óżnicę, a potem ob-

$$25 = 125. \text{ To } 100\%$$

$$N = 2460 : 1,23.$$

liczby 3000 jest licz-

x.

**2.2.9.**

a) Odsetki będą kapitalizowane 8 razy, a oprocentowanie odpowiadające kwartałowi wyniesie:  $0,25 \cdot 3,6 = 0,69$ . Po dwóch latach stan konta wyniesie:

$$K_8 = 5000 \cdot \left(1 + \frac{0,9}{100}\right)^8 = 5000 \cdot 1,009^8 = 5371,55 \text{ zł.}$$

b) Odsetki będą kapitalizowane cztery razy, a procent przypadający na jedno półrocze jest równy:  $\frac{1}{2} \cdot 3,6 = 1,8\%$ . Stan konta wyniesie:

$$K_4 = 5000 \cdot \left(1 + \frac{1,8}{100}\right)^4 = 5369,84 \text{ zł.}$$

c) Odsetki będą kapitalizowane dwa razy, więc w tym wypadku stan konta wyniesie:

$$K_2 = 5000 \cdot \left(1 + \frac{3,6}{100}\right)^2 = 5000 \cdot 1,036^2 = 5366,48 \text{ zł.}$$

**2.2.10.** Oblicz kwotę znajdującą się na koncie w obu przypadkach. Pamiętaj, ile razy kapitalizowane są odsetki w obu przypadkach i o tym, że w treści zadania podane jest oprocentowanie w skali roku.

|   |   |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">bank A</p> $K_{16} = 10\,000 \left( 1 + \frac{1}{4} \cdot \frac{4,8}{100} \right)^{16} = 12\,102,87$ | <p style="text-align: center;">bank B</p> $K_4 = 10\,000 \left( 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{100} \right)^8 = 12\,184,03$ |
|---|---|

Odpowiedź: Korzystniejsza jest oferta banku B.

**2.2.11.**

- a) Po roku: odsetki wyniosą:  $20\,000 \cdot 0,025 = 500$ .  
 Podatek od odsetek:  $500 \cdot 0,2 = 100$  (zł).  
 Po dwóch latach odsetki wyniosą:  $20\,000 \cdot (1 + 0,025 \cdot 0,8) \cdot 0,025$ , gdyż należało dopisać tylko 80% odsetek, czyli to, co pozostało po odprowadzeniu podatku, a podatek:  $20\,000 \cdot (1 + 0,025 \cdot 0,8) \cdot 0,025 \cdot 0,2 = 102$  (zł).  
 Odpowiedź: Odprowadzony w ciągu dwóch lat podatek wyniesie:  $100 + 102 = 202$  (zł).
- b) Kwota na koncie po dwóch latach:  $20\,000 \cdot 1,025^2$ , odsetki:  $20\,000 \cdot (1,025^2 - 1)$ , a podatek od odsetek:  $20\,000 \cdot (1,025^2 - 1) \cdot 0,2 = 202,5$  (zł).  
 Odpowiedź: Podatek liczony od całej kwoty odsetek po dwóch latach wyniósłby 202,5 zł.

**2.2.12.** Odpowiedź: 37 658,88 zł.

**2.2.13.** Po pierwszym roku:  $7000 \cdot 1,048 = 7336$ .

Po pierwszej spłacie:  $7336 - 1600 = 5736$ . Podobnie oblicz, ile zostanie do spłaty po drugim i po trzecim roku.

Odpowiedź: 3023,07 zł.

**2.2.14.**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>I sposób:</p> <p>Po roku: <math>35\,000 \cdot 0,2 = 7000</math><br/> <math>35\,000 - 7000 = 28\,000</math>.</p> <p>Po dwóch latach: <math>28\,000 \cdot 0,2 = 5600</math><br/> <math>28\,000 - 5600 = 22\,400</math>.</p> <p>Po trzech latach: <math>22\,400 \cdot 0,2 = 4480</math><br/> <math>22\,400 - 4480 = 17\,920</math>.</p> | <p>II sposób:</p> <p>Po roku:<br/> <math>35\,000 \cdot 0,8 = 28\,000</math>;</p> <p>Po dwóch latach:<br/> <math>28\,000 \cdot 0,8 = 22\,400</math>;</p> <p>Po trzech latach:<br/> <math>22\,400 \cdot 0,8 = 17\,920</math>.</p> | <p>III sposób:</p> $W = 35\,000 \cdot (1 - 0,2)^3$ $W = 35\,000 \cdot 0,8^3$ $W = 17\,920.$ |
|---|---|---|

Odpowiedź: Po czterech latach wartość samochodu wyniesie 17 920 zł.

**2.2.15.** Oznacz:  $x$  – masa soli,

$$x = 4\% \cdot 2000\text{ g} = 4 \cdot 20\text{ g} = 80\text{ g}.$$

$$\text{Masa wody: } 2000\text{ g} - 80\text{ g} = 1920\text{ g}.$$

Odpowiedź: Trzeba zmieszać 80 g soli i 1920 g wody.

**2.2.16.**  $10\% \cdot 60 + 0,1 \cdot 60 + 0,02 \cdot 20$   
 $6,4 = 0,8x \Rightarrow x = 8$   
 Odpowiedź: Stężenie

**2.2.17.** Oznacz przez  $x$  i  $y$  to równanie:  
 $x + y = 20\,000$  oraz  
 $0,05x + 0,08y = 1200$   
 Wystarczy rozwiązać to równanie.  
 Odpowiedź: Rozp.

**2.2.18.** Oznacz przez  $x$  i  $y$  to równanie:  
 $x + y = 20\,000$  oraz  
 $0,05x + 0,08y = 1200$   
 Wystarczy rozwiązać to równanie.  
 Odpowiedź: 4000

**2.2.19.** Jak wiesz,  $1,4 \cdot 0,6 \cdot 10\,000$ .  
 Odpowiedź: C.

**2.2.20.** Odpowiedź: D.

**2.2.21.** Odpowiedź: D.

**2.2.22.** Oznacz przez  $x$  i  $y$  to równanie:  
 $x + y = 20\,000$  oraz  
 $0,05x + 0,08y = 1200$   
 Wystarczy rozwiązać to równanie.  
 Odpowiedź: A.

**2.2.23.** Odpowiedź: D.

**2.2.24.** Odpowiedź: D.

**2.2.25.** Możesz wyznaczyć  $x$  i  $y$  z równania:  
 $x + y = 20\,000$  oraz  
 $0,05x + 0,08y = 1200$   
 Wystarczy rozwiązać to równanie.  
 Odpowiedź: 28,53

**2.2.26.** Odpowiedź: D.

**2.2.27.** Odpowiedź: D.

**2.2.28.** Oznacz przez  $x$  i  $y$  to równanie:  
 $x + y = 20\,000$  oraz  
 $0,05x + 0,08y = 1200$   
 Wystarczy rozwiązać to równanie.  
 Odpowiedź: Maks.

n. Pamiętaj, ile razy  
zadania podane jest

B

$$\left(\frac{5}{100}\right)^8 = 12\,184,03$$

0,025, gdyż należa-  
owadzeniu podatku,

nie:

$$0\,000 \cdot (1,025^2 - 1),$$

ch latach wyniósłby

e zostanie do spłaty

I sposób:

$$V = 35\,000 \cdot (1 - 0,2)^3$$

$$V = 35\,000 \cdot 0,8^3$$

$$V = 17\,920.$$

920 zł.

$$2.2.16. 10\% \cdot 60 + 2\% \cdot 20 = x\% \cdot (60 + 20)$$

$$0,1 \cdot 60 + 0,02 \cdot 20 = 0,8x$$

$$6,4 = 0,8x \Rightarrow x = 8.$$

Odpowiedź: Stężenie otrzymanego roztworu jest równe 8%.

2.2.17. Oznacz przez  $m$  masę siarczanu miedzi w gramach.  $8\% \cdot (575 + m) = m$ . Rozwiąż to równanie.

Odpowiedź: Rozpuszczono 50 g siarczanu.

2.2.18. Oznacz  $x$  – kwotę pieniędzy zainwestowaną w akcje firmy A,  $y$  – w akcje firmy B. Oto równania odpowiadające opisanej sytuacji:

$$x + y = 20\,000 \text{ oraz } 0,9x + 1,15y = 22\,000.$$

Wystarczy rozwiązać układ tych równań.

Odpowiedź: 4000 zł.

2.2.19. Jak wiesz, 140% to 1,4. Podobnie, 60% to 0,6. Sytuację możesz opisać działaniem:  $1,4 \cdot 0,6 \cdot 10\,000$ . Wykonaj obliczenia.

Odpowiedź: C.

2.2.20. Odpowiedź: Około 25 754 aut.

2.2.21. Odpowiedź: 11,5 zł.

2.2.22. Oznacz przez  $x$  – cenę netto napoju (bez rabatu, podatku VAT i obsługi) i oblicz kwotę końcową jako iloczyn:  $93\% \cdot 123\% \cdot 110\% \cdot x = 0,93 \cdot 1,23 \cdot 1,1 \cdot x$ . Mnożenie jest przemienne, więc kolejność nie ma znaczenia.

Odpowiedź: A.

2.2.23. Odpowiedź: 152,5 zł.

2.2.24. Odpowiedź: 69,90 zł.

2.2.25. Możesz wykonać działania na ułamkach, a potem zamienić ułamek na odpowiadający mu procent.  $0,5534 \cdot 0,5155 = 0,2853$ .

Odpowiedź: 28,53%.

2.2.26. Odpowiedź: O 25%.

2.2.27. Odpowiedź: O 44%.

2.2.28. Oznacz literą  $v$  maksymalną prędkość samolotu. Wtedy  $80\% \cdot v = 960$ .

$$\text{Zatem } v = 960 : 0,8 = 1200.$$

Odpowiedź: Maksymalna prędkość tego samolotu to 1200 km/h.



**2.2.29.** Możesz to obliczyć na kilka sposobów. Spodek i filiżanka mają taką samą cenę i jest ich tyle samo w komplecie, a więc obniżkę możesz obliczyć na przykład jako średnią arytmetyczną podanych obniżek. Komplet potanieje o 5%.  
Odpowiedź: B.

**2.2.30.** Zaokrąglij każdą z kwot, zgodnie z zasadami. Oblicz sumę przybliżeń:  $2 + 4 + 20 + 1 + 4 + 2 + 5 + 22 + 7 + 13 + 9 + 2 + 5 = 96$  (zł). Basia zapłaciła 95,68 zł.

Zatem bezwzględny błąd wynosi 0,32 zł, a względny  $\frac{0,32}{95,68} \approx 0,3\%$ .

**2.2.31.**

a) Jeżeli 17,8 jest przybliżeniem liczby  $a$  z nadmiarem, to liczba  $a$  jest mniejsza od 17,8 o 0,021. Zatem  $a = 17,8 - 0,021 = 17,779$ .

Analogicznie, jeżeli 67,7 jest przybliżeniem liczby  $b$  z niedomiarem, to  $b = 67,7 + 0,453 = 68,153$ .

b)  $a + b = 85,932 \approx 85,9$ . Jest to przybliżenie z niedomiarem, a więc błąd bezwzględny tego przybliżenia jest równy różnicy  $85,932 - 85,9 = 0,032$ .

Błąd względny to  $(0,032 : 85,932) \cdot 100\% \approx 0,04\%$ .

**2.2.32.** Błąd względny  $b_w = \frac{|r - p|}{|r|}$ , gdzie  $p = 150$ . W tym przypadku  $r < p$ , gdyż przy-

bliżenie  $p$  jest z nadmiarem, zatem warunek, który należy rozwiązać, przyjmie postać:

$$\frac{150 - r}{r} < \frac{1}{100}.$$

Po rozwiązaniu otrzymasz:  $r > 148,51$ . Z założenia wynika, że  $r < 150$ .

Odpowiedź: Rzeczywista masa pasztetu  $r$  spełnia warunek:  $148,51 < r < 150$ .

**2.2.33.** Błąd bezwzględny:  $b_b = 28$ .

Błąd względny:  $b_w = 0,0178 = 1,78\%$ .

**2.2.34.**

|                   | A    | B    | C    | D        | E    |
|-------------------|------|------|------|----------|------|
| błąd bezwzględny  | 3 cm | 15 g | 3 s  | 122 tys. | 47 m |
| błąd względny w % | 0,92 | 1,52 | 2,44 | 2,5      | 2    |

Odpowiedź: Największy błąd względny jest w przypadku D.

**2.2.35.** Błąd względny będzie najmniejszy, gdy wartość dokładna będzie największa, czyli w ostatnim przypadku.

## 2.3. Potę

**2.3.1.** Oblicz:

a)  $\sqrt{0,01} =$

d)  $\sqrt{5\sqrt{25}} =$

**2.3.2.** Wyłącz cz

a)  $\sqrt{50} =$

**2.3.3.** Zapisz w r

**2.3.4.** Wykonaj d

a)  $5\sqrt{2} + 7\sqrt{3} -$

c)  $\sqrt{27} - 3\sqrt{3} =$

e)  $\frac{2\sqrt{5}}{3} - \frac{\sqrt{5}}{2} =$

g)  $\sqrt{\frac{3}{16}} - \sqrt{\frac{3}{9}} =$

i)  $5\sqrt[3]{24} - 2\sqrt[3]{(-5)}$

**2.3.5.** Wykonaj d

a)  $(3\sqrt{3} - 2)^2 =$

c)  $2\sqrt[3]{2}(5\sqrt[3]{4} - 2\sqrt[3]{-5})$

**2.3.6.** Wykaż, że

**2.3.7.** Wyłącz naj

są dodatnimi liczb

**2.3.8.** Oblicz wart