

Задачі на рух в одному напрямку

Підготовча робота

На ступені підготовчої роботи учні повинні:

- 1) спостерігати за рухом двох тіл наздогін;
- 2) усвідомити, що коли швидкість тіла, що рухається позаду, $\frac{\text{більша}}{\text{менша}}$ за швидкість тіла, що рухається попереду, то відбувається $\frac{\text{наближення}}{\text{відставання}}$ одного тіла $\frac{\text{до}}{\text{від}}$ другого.
- 3) зробити висновок: знаходити, на скільки $\frac{\text{зменшується}}{\text{збільшується}}$ відстань між тілами за одиницю часу, треба відніманням.

Після спостереження учнями руху в одному напрямі (у випадках, коли швидкість тіла, що наздоганяє, більша або менша швидкості тіла, що рухається попереду), учні роблять висновок:

Якщо швидкість тіла, що рухається позаду, $\frac{\text{більша}}{\text{менша}}$ за швидкість тіла, що рухається

попереду, то відстань між тілами весь час $\frac{\text{зменшується}}{\text{збільшується}}$.

Перше тіло $\frac{\text{наздоганяє}}{\text{відстає від}}$ друг $\frac{\text{е}}{\text{ого}}$ тіл $\frac{\text{о}}{\text{а}}$.

Далі треба з'ясувати, як дізнатися, на скільки змінюється відстань між тілами за одиницю часу. Для цього розглядається такі ситуації.

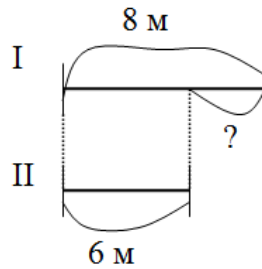
1. Хлопчики змагаються в бігу. Вони одночасно стартували, причому швидкість першого хлопчика $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а швидкість другого — $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Як змінюється відстань між ними? На скільки змінюється відстань між ними за кожен секунду?

Пояснюємо числа задачі. [Число 8 означає швидкість першого хлопчика, $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ означає, що перший хлопчик за кожен секунду пробігає по 8 м. Число 6 означає швидкість другого хлопчика, $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ означає, що другий хлопчик за кожен секунду пробігає по 6 м.]

Робимо креслення:



За 1 секунду перший хлопчик пробігає 8 м, а другий — 6 м; 8 більше 6, тому другий хлопчик буде відставати від першого. Щоб дізнатися, на скільки він буде відставати, треба від більшого числа відняти менше:



З метою закріплення зробленого висновку корисні такі завдання.

1) Перша черепаха рухається за другою черепахою. Швидкість першої $8 \frac{\text{дм}}{\text{хв}}$, швидкість другої — $6 \frac{\text{дм}}{\text{хв}}$. Як змінюється відстань між черепахами? На скільки змінюється відстань між черепахами за кожну хвилину?



Розв'язання:

Відстань між черепахами за кожну хвилину скорочується, тому що швидкість тієї черепахи, що рухається позаду, більша за швидкість черепахи, що рухається попереду.

Перша черепаха за кожну хвилину долає 8 дм, а друга — 6 дм. У той час, коли перша черепаха наблизилася до другої на 8 дм, друга від неї віддалилася на 6 дм. Але 8 дм більше за 6 дм, тому все ж таки відстань між черепахами скорочується на: $8 - 6 = 2$ (дм).

Відповідь: відстань між черепахами скорочується на 2 дм за кожну хвилину.

2) Вітер зірвав з голови чоловіка капелюх. Побачивши це, чоловік побіг за своїм капелюхом. Чи дожене чоловік власний капелюх, якщо вітер несе капелюх зі швидкістю $7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а чоловік бідить зі швидкістю $6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$? Як змінюється відстань між чоловіком і його капелюхом за кожну секунду?



Розв'язання:

Відстань між чоловіком і його капелюхом за кожну секунду збільшується, тому що швидкість чоловіка, а він рухається позаду, менша від швидкості капелюха, який несе вітер.

Чоловік за кожну хвилину долає 6 м, а капелюх — 7 м. У той час, коли чоловік наблизився до капелюха на 6 м, капелюх від нього віддалився на 7 м. Але 6 м менше за 7 м, тому відстань між чоловіком і капелюхом збільшується на: $7 - 6 = 1$ (м).

Відповідь: відстань між чоловіком і капелюхом збільшується на 1 м за кожну хвилину.

З метою подолання вузького узагальнення слід пропонувати аналогічні завдання на рух і назустріч, і в протилежних напрямках.

3) Танцюристи на ковзанах під час виконання парної ластівки з різних боків льодового стадіону почали рухатися одночасно назустріч одне одному. Хлопчик рухається зі швидкістю $8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а дівчинка — зі швидкістю $7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Як змінюється відстань між ними за кожну секунду?

4) Мисливець зустрів у лісі ведмедя. Обидва злякалися і побігли у протилежних напрямках. Як змінюється відстань між ними за кожну секунду і на скільки, якщо ведмідь біжить зі швидкістю $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, і мисливець — зі швидкістю $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$?

Після розв'язання аналогічних завдань учні дістають висновків:

1. Відстань при одночасному русі назустріч скорочується на суму відстаней, яку проходить кожне тіло за одиницю часу.

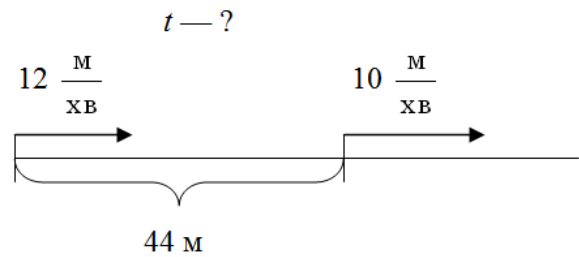
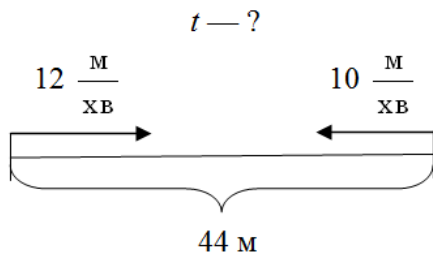
2. Відстань при одночасному русі наздогін скорочується на різницю відстаней, яку проходить кожне тіло за одиницю часу.

Потім можна переходити до ознайомлення учнів із задачами на рух наздогін, причому це доцільно робити в порівнянні руху назустріч та руху наздогін. Розглянемо це питання докладно.

Ознайомлення із задачами на рух наздогін

Задача 1

Відстань між двома лижниками на момент початку руху складала 44 м. Вони почали рухатися одночасно $\frac{\text{назустріч}}{\text{наздогін}}$ один одному. Швидкість першого лижника $12 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$, а швидкість другого — $10 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$. Через скільки хвилин лижники опиняться поруч?



1) $12 + 10 = 22$ (м) — на стільки наближаються лижники один до одного за кожну годину;

2) $44 : 22 = 2$ — через стільки хвилин лижники наблизяться один до одного.

Перевірка:

1) $12 \cdot 2 = 24$ (м) — на стільки наблизився перший лижник до другого за 2 хвилини;

2) $10 \cdot 2 = 20$ (м) — на стільки наблизився другий лижник до першого за 2 хвилини;

3) $20 + 24 = 44$ (м) — було між лижниками на момент початку руху.

Відповідь: 5 хвилин.

1) $12 - 10 = 2$ (м) — на стільки наближається перший лижник до другого за кожну годину;

2) $44 : 2 = 22$ — через стільки хвилин перший лижник дожене другого.

Перевірка:

1) $12 \cdot 22 = 264$ (м) — на стільки наблизився перший лижник до другого за 22 хвилини;

2) $10 \cdot 22 = 220$ (м) — на стільки віддалився другий лижник від першого за 22 хвилини;

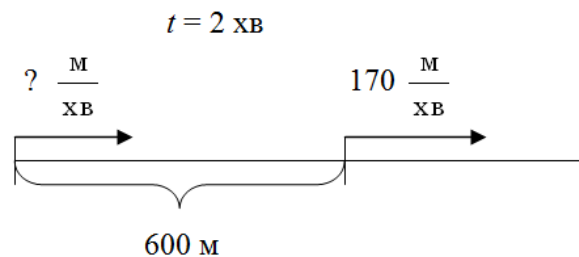
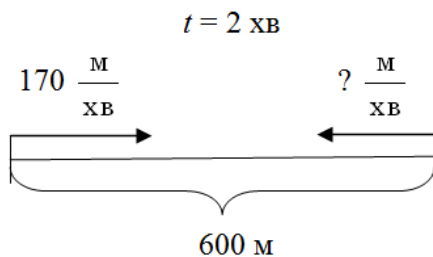
3) $264 - 220 = 44$ (м) — було між лижниками на момент початку руху

Відповідь: 22 хвилини.

Задача 2

Відстань між двома чоловіками на момент початку руху була 600 м. Вони одночасно почали рухатися назустріч один одному і опинилися поруч через навздогін

2 хвилини. Яка швидкість другого чоловіка, якщо швидкість першого $170 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$?



1 спосіб

1) $600 : 2 = 300$ (м) — на стільки зменшується відстань між чоловіками за

1 спосіб

1) $600 : 2 = 300$ (м) — на стільки скорочується відстань між чоловіками за

кожну хвилину;

2) $300 - 170 = 130$ (м) — стільки долає за кожну хвилину другий чоловік, отже, його швидкість $130 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$.

2 спосіб

1) $170 \cdot 2 = 340$ (м) — стільки подолає перший за 2 хв;

2) $600 - 340 = 260$ (м) — стільки подолає другий за 2 хв;

3) $260 : 2 = 130 \left(\frac{\text{м}}{\text{хв}} \right)$ — швидкість другого чоловіка.

Відповідь: $130 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$.

кожну хвилину;

2) $300 + 170 = 470$ (м) — стільки повинен долати другий чоловік за кожну хвилину, отже, швидкість другого $470 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$.

2 спосіб

1) $170 \cdot 2 = 340$ (м) — на стільки відділиться перший чоловік від другого за 2 хвилини;

2) $600 + 340 = 940$ (м) — на стільки метрів повинен наблизитися другий до першого за 2 хвилини;

3) $940 : 2 = 470 \left(\frac{\text{м}}{\text{хв}} \right)$ — швидкість другого.

Відповідь: $470 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$.

З метою закріплення учням пропонуються задачі на знаходження відстані у співставленні задач на рух наздогін та рух з відставанням.

Задача 3

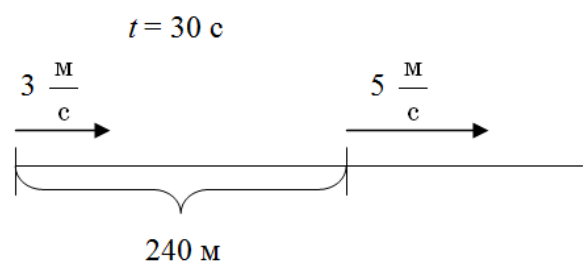
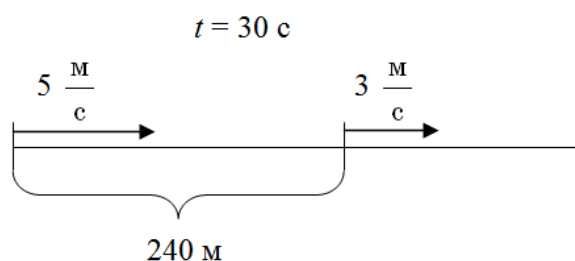
Два велосипедисти знаходяться на відстані 240 м один від одного.

Швидкість першого велосипедиста $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а швидкість другого — $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Вони

почали рухатися одночасно в одному напрямі. Якою буде відстань між ними через 30 с, якщо вони рухаються так, що:

1) перший їде за другим;

2) другий їде за першим?



Швидкість велосипедиста, що їде позаду, більша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде

Швидкість велосипедиста, що їде позаду, менша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде

<p>зменшуватися.</p> <p><i>1 спосіб</i></p> <p>1) $5 - 3 = 2$ (м) — на стільки зменшується відстань за кожну секунду;</p> <p>2) $2 \cdot 30 = 60$ (м) — на стільки зменшиться відстань за 30 с;</p> <p>3) $240 - 60 = 180$ (м) — буде між велосипедистами через 30 с.</p> <p><i>2 спосіб</i></p> <p>1) $5 \cdot 30 = 150$ (м) — на стільки наблизиться перший велосипедист до другого за 30 с;</p> <p>2) $240 - 150 = 90$ (м) — стільки залишиться від першого велосипедиста до другого;</p> <p>3) $3 \cdot 30 = 90$ (м) — на стільки віддаляться другий від першого за 30 с;</p> <p>4) $90 + 90 = 180$ (м) — буде між велосипедистами за 30 с.</p> <p><i>Відповідь:</i> 180 м буде між велосипедистами через 30 секунд.</p>	<p>збільшуватися.</p> <p><i>1 спосіб</i></p> <p>1) $5 - 3 = 2$ (м) — на стільки збільшується відстань за кожну секунду;</p> <p>2) $2 \cdot 30 = 60$ (м) — на стільки збільшується відстань за 30 с;</p> <p>3) $240 + 60 = 300$ (м) буде між велосипедистами через 30 с.</p> <p><i>2 спосіб</i></p> <p>1) $3 \cdot 30 = 90$ (м) — на стільки наблизиться другий велосипедист до першого за 30 с;</p> <p>2) $240 - 90 = 150$ (м) — стільки залишиться від другого велосипедиста до першого;</p> <p>3) $5 \cdot 30 = 150$ (м) — на стільки віддаляться перший від другого за 30 с;</p> <p>4) $150 + 150 = 300$ (м) — буде між велосипедистами за 30 с.</p> <p><i>Відповідь:</i> 300 м буде між велосипедистами через 30 секунд.</p>
---	---

- Поясніть числа задачі:

5, 3, 240, 30, 180 → прямі задачі;

5, 3, 240, 30, 300 →

- Складіть і розв'яжіть обернені задачі на знаходження відстані, яка була на момент початку руху.

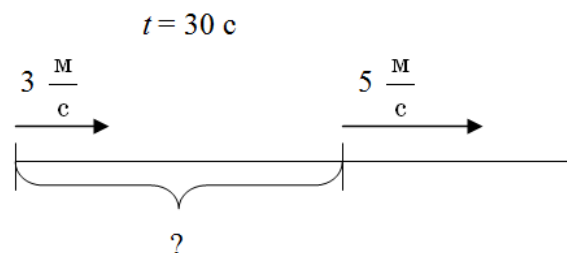
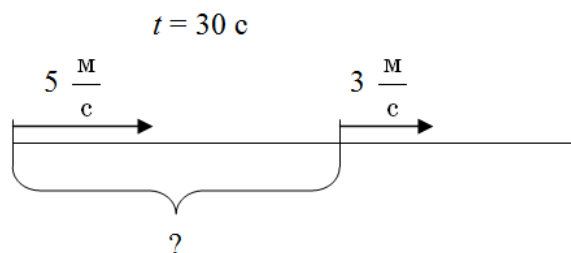
5, 3, 240, 30, 180 → обернені задачі;

5, 3, 240, 30, 300 →

Задача 4

Два велосипедисти почали рухатися одночасно в одному напрямі. Швидкість першого велосипедиста $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а швидкість другого — $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Якою була відстань на момент початку руху, якщо через 30 с після початку руху відстань між ними була:

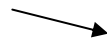
- 1) 180 м, причому перший їде за другим;
- 2) 300 м, причому другий їде за першим?



<p>Швидкість велосипедиста, що їде позаду, більша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде зменшуватися.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $5 - 3 = 2 \text{ (м)}$ — на стільки зменшується відстань за кожен секунду; 2) $2 \cdot 30 = 60 \text{ (м)}$ — на стільки зменшиться відстань за 30 с; 3) $180 + 60 = 240 \text{ (м)}$ — було на момент початку руху. <p><i>Відповідь:</i> 240 м.</p>	<p>Швидкість велосипедиста, що їде позаду, менша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде збільшуватися.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $5 - 3 = 2 \text{ (м)}$ — на стільки збільшується відстань за кожен секунду; 2) $2 \cdot 30 = 60 \text{ (м)}$ — на стільки збільшиться відстань за 30 с; 3) $300 - 60 = 240 \text{ (м)}$ — було на момент початку руху. <p><i>Відповідь:</i> 240 м.</p>
--	--

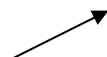
- Складіть і розв'яжіть обернені задачі на знаходження швидкості.

5, 3, 240, 30, 180



обернені задачі;

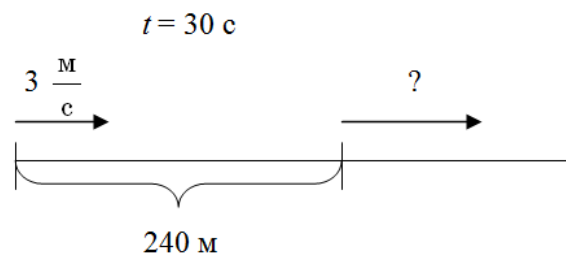
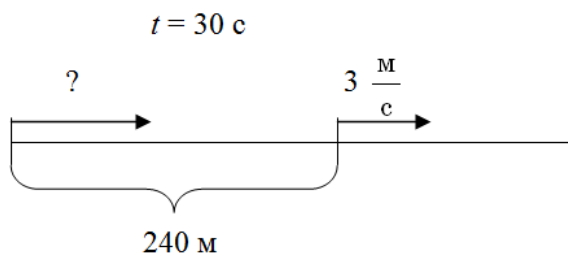
5, 3, 240, 30, 300



Задача 5

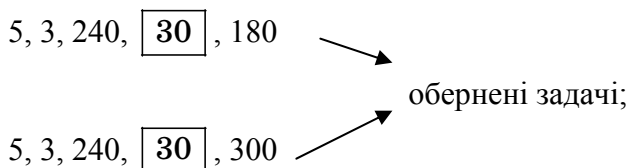
Два велосипедисти знаходяться на відстані 240 м один від одного. Яка швидкість першого велосипедиста, якщо швидкість другого велосипедиста $3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Вони почали рухатися одночасно в одному напрямі, причому :

- 1) перший їде за другим, та через 30 с після початку руху відстань між ними складала 180 м;
- 2) другий їде за першим, та через 30 с після початку руху відстань між ними складала 300 м.



<p>Швидкість велосипедиста, що їде позаду, більша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде зменшуватися.</p> <p>1) $240 - 180 = 60 \text{ (м)}$ — на стільки зменшилася відстань між велосипедистами за 30 с;</p> <p>2) $3 \cdot 30 = 90 \text{ (м)}$ — на стільки віддалився другий велосипедист від першого за 30 с;</p> <p>3) $90 + 60 = 150 \text{ (м)}$ — на стільки наблизився перший велосипедист до другого за 30 с.</p> <p>4) $150 : 30 = 5 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ — швидкість першого велосипедиста.</p> <p><i>Відповідь:</i> $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.</p>	<p>Швидкість велосипедиста, що їде позаду, менша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде збільшуватися.</p> <p>1) $300 - 240 = 60 \text{ (м)}$ — на стільки збільшилася відстань між велосипедистами за 30 с;</p> <p>2) $3 \cdot 30 = 90 \text{ (м)}$ — на стільки відстав другий велосипедист від першого за 30 с.</p> <p>3) $60 + 90 = 150 \text{ (м)}$ — на стільки віддалився перший велосипедист від другого за 30 с;</p> <p>4) $150 : 30 = 5 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$ — швидкість першого велосипедиста.</p> <p><i>Відповідь:</i> $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.</p>
--	---

- Складіть і розв'яжіть обернені задачі на знаходження часу.



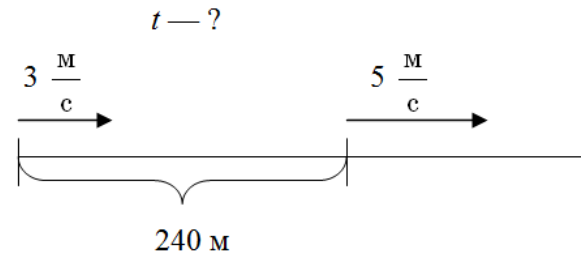
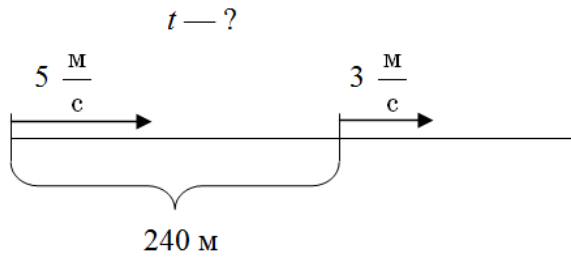
Задача 6

Два велосипедисти знаходяться на відстані 240 м один від одного. Швидкість першого велосипедиста $5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, а швидкість другого велосипедиста

$3 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Через скільки секунд відстань між ними складатиме:

- 1) 180 м, якщо перший їде за другим;

2) 300 м, якщо другий їде за першим?



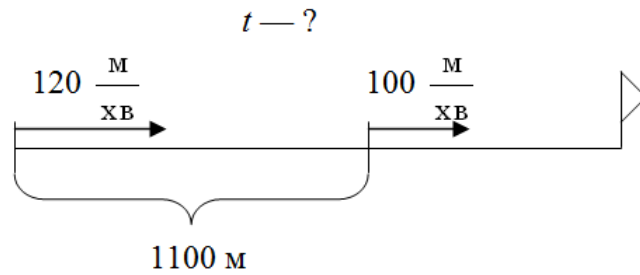
<p>Швидкість велосипедиста, що їде позаду, більша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде зменшуватися.</p> <p>1) $5 - 3 = 2$ (м) — на стільки зменшується відстань між велосипедистами за кожну секунду;</p> <p>2) $240 - 180 = 60$ (м) — на стільки зменшилася відстань між велосипедистами за 30 с;</p> <p>3) $60 : 2 = 30$ — за стільки секунд відстань між велосипедистами зменшилася на 60 м.</p> <p><i>Відповідь:</i> за 30 с відстань між велосипедистами складала 180 м.</p>	<p>Швидкість велосипедиста, що їде позаду, менша за швидкість велосипедиста, що їде попереду. Тому відстань між велосипедистами весь час буде збільшуватися.</p> <p>1) $5 - 3 = 2$ (м) — на стільки збільшується відстань між велосипедистами за кожну секунду;</p> <p>2) $300 - 240 = 60$ (м) — на стільки збільшилася відстань між велосипедистами за 30 с;</p> <p>3) $60 : 2 = 30$ — за стільки секунд відстань між велосипедистами збільшилася на 60 м.</p> <p><i>Відповідь:</i> за 30 с відстань між велосипедистами складала 300 м.</p>
---	--

Наведемо приклад роботи над задачею на рух в одному напрямі.

Задача 7

Бабуся Шапокляк гониться за Чебурашкою. Зараз між ними відстань 1100 м. Швидкість Шапокляк $120 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$, а швидкість Чебурашки $100 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$. Чи наздожене Шапокляк Чебурашку? Через скільки годин?

- Про що йде мова в задачі? [Про рух Шапокляк та Чебурашки.]
- Що відомо про час початку руху? [Вони вирушили одночасно.]
- Як вони рухаються? [Шапокляк біжить за Чебурашкою. Вони рухаються в одному напрямі.]
- Які висновки можна зробити при русі в одному напрямі? [Швидкість Шапокляк більша за швидкість Чебурашки, тому відстань між ними буде весь час зменшуватися. На рух вони витратять однаковий час.]
- Зробимо креслення.



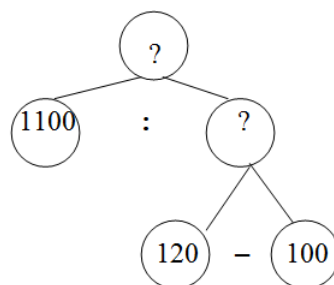
- За коротким записом поясніть числа задачі. [Число 120 означає швидкість Шапокляк. $120 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$ означає, що Шапокляк за кожну хвилину пробігає 120 м. Число 100 означає швидкість Чебурашки. $100 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$ означає, що кожної хвилини Чебурашка пробігає по 100 м. Число 1100 — відстань між ними на момент початку руху. Треба знайти час зустрічі. Вони зустрінуться тоді, коли відстань між ними скоротиться до 0.]

- Що треба знати, щоб відповісти на запитання задачі? [Треба знати два числових значення: 1 — відстань, яка була між ними на момент початку руху (відомо, 1100 м) і 2 — відстань, на яку зменшується відстань між Шапокляк та Чебурашкою за кожну хвилину (невідомо).]

- Якою арифметичною дією відповімо на запитання задачі? [Дією ділення.]
- Чи можна відразу відповісти на запитання задачі? [Ні, ми не знаємо відстань, на яку зменшується відстань між Шапокляк та Чебурашкою за кожну хвилину.]

- Що треба знати, щоб про це дізнатися? [Треба знати два числових значення: 1 — на скільки наближається за кожну хвилину Шапокляк до Чебурашки (відомо, на 120 м) та 2 — на скільки віддаляється Чебурашка від Шапокляк за кожну хвилину (відомо, на 100 м).]

- Якою арифметичною дією відповімо на це запитання? (Дією додавання.)
- Чи можна відразу відповісти на це запитання. [Так, ми від запитання перейшли до числових даних. Аналіз закінчено.]



- Складіть план розв'язування задачі. [Першою дією дізнаємося відстань, на яку зменшується відстань між Шапокляк та Чебурашкою кожної хвилини. Другою дією дізнаємося, через скільки хвилин Шапокляк дожене Чебурашку.]

- Запишіть розв'язання задачі виразом.

Розв'язання:

$$1100 : (120 - 100) = 55 \text{ (хв).}$$

Відповідь: через 55 хвилин Шапокляк дожене Чебурашку.