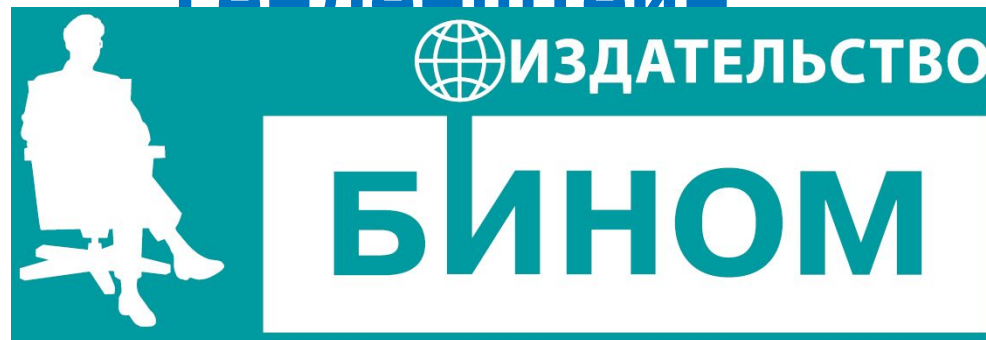


**КАК ПРОБУДИТЬ  
ИНТЕРЕС  
К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ  
С ПОМОЩЬЮ  
ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ**

**Л. Э.**

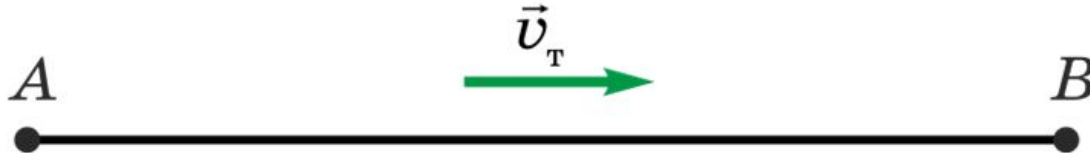
**Гондештейн**



# Случай из жизни

## Плот и моторная лодка на реке

Плот и моторная лодка одновременно отплыли от  $A$  к  $B$ .  
Скорость лодки относительно воды постоянна.



Лодка проплыла от  $A$  до  $B$  за 1 ч, сразу развернулась и поплыла обратно к  $A$ .

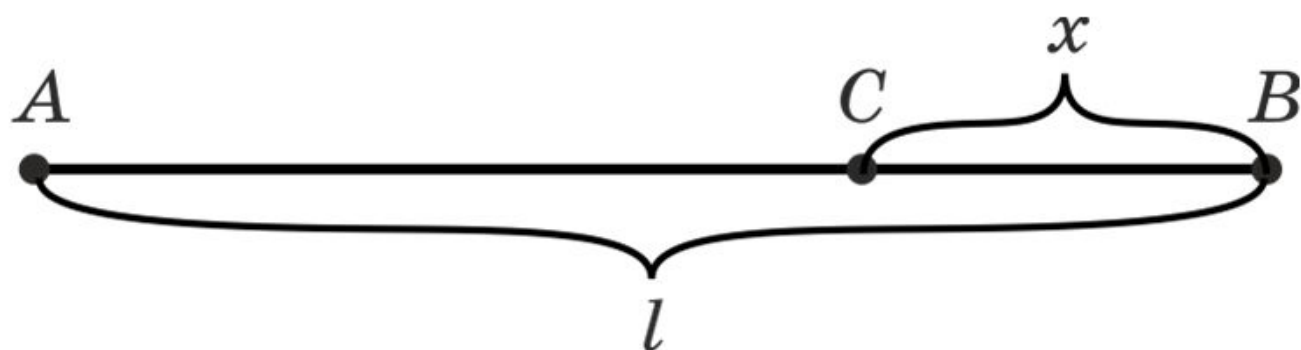
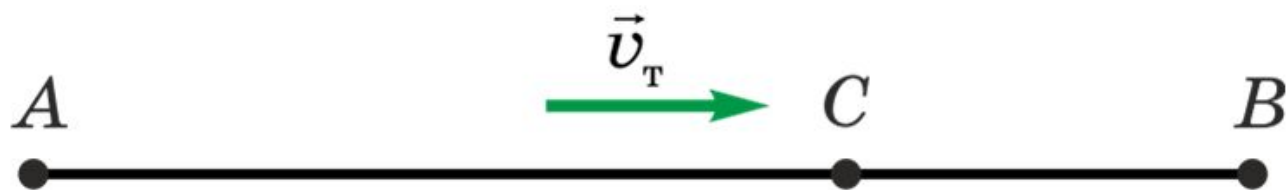
**Вопрос:** какие ещё величины надо задать, чтобы определить, через какое время после разворота лодка встретит плот?

В системе отсчёта, связанной с берегом, плывёт от  $A$  к  $B$  плот. Подсказка: переидите в систему отсчёта, связанную с лодкой. Все, что происходит в этой системе отсчёта, происходит так же, как если бы вы стояли на берегу. Плот движется от  $A$  к  $B$  с той же скоростью, что и лодка.

Лодка движется «туда и обратно» она будет плыть **одинаково** быстро в обоих направлениях.

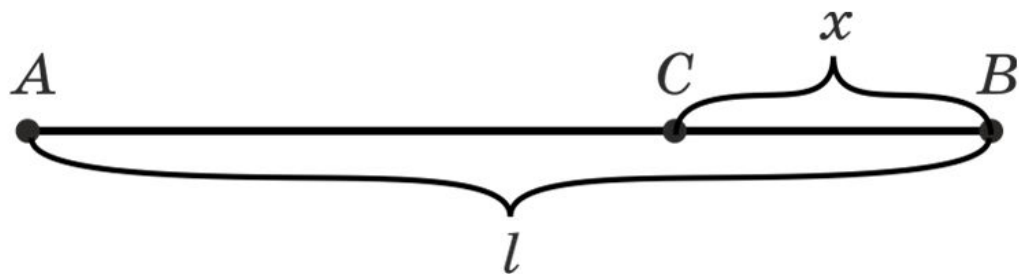
Случайно ли такое совпадение?

**Вопрос:** в какой точке  $C$  встретятся лодка и плот?



Решение упрощается благодаря тому, что мы уже знаем: время движения лодки «от плота» и «к плоту» одинаково. Поэтому следим только за лодкой:

$$\frac{l}{v_{\text{л}} + v_{\text{т}}} = \frac{x}{v_{\text{л}} - v_{\text{т}}} \Rightarrow x = l \frac{v_{\text{л}} - v_{\text{т}}}{v_{\text{л}} + v_{\text{т}}}$$

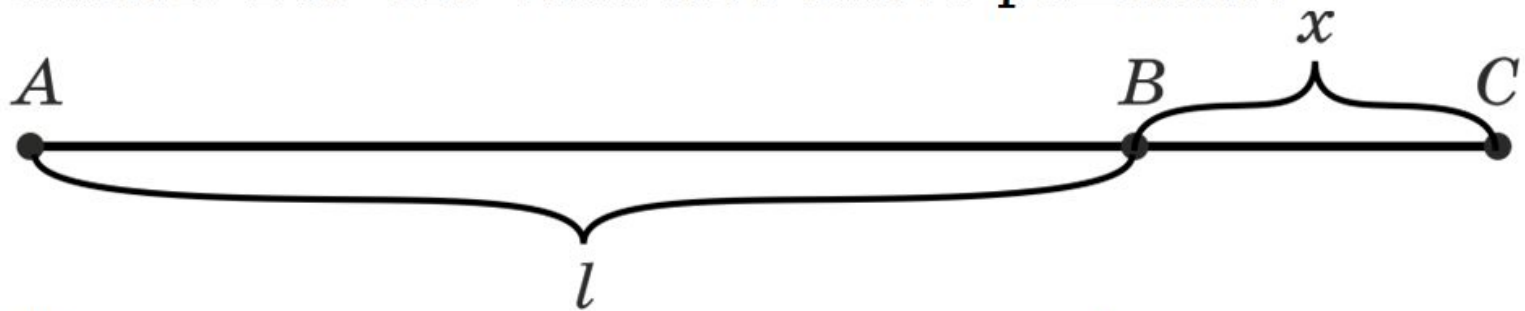


$$\frac{l}{v_{\text{л}} + v_{\text{т}}} = \frac{x}{v_{\text{л}} - v_{\text{т}}} \Rightarrow x = l \frac{v_{\text{л}} - v_{\text{т}}}{v_{\text{л}} + v_{\text{т}}}$$

**Вопрос:** имеет ли смысл это решение при  $v_{\text{л}} < v_{\text{т}}$  ?

Тогда  $x < 0$ .

Имеет! Вот что означает такое решение:



Лодку сносит течением, но она всё-таки встретится с плотом!

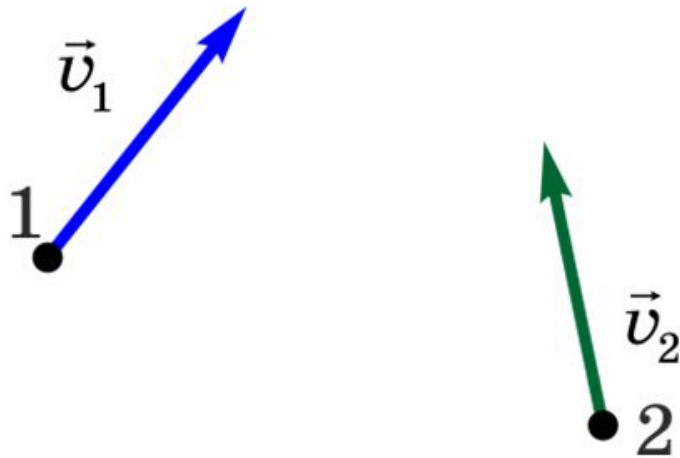
## Похожая задача

С плота, плывущего по реке, прыгают в четыре стороны 4 пловца, плывущие с разными скоростями, одновременно разворачиваются и возвращаются обратно на плот. Какой пловец вернётся первым?

Подсказка: перейдите в систему отсчёта, связанную с ПЛОТОМ.

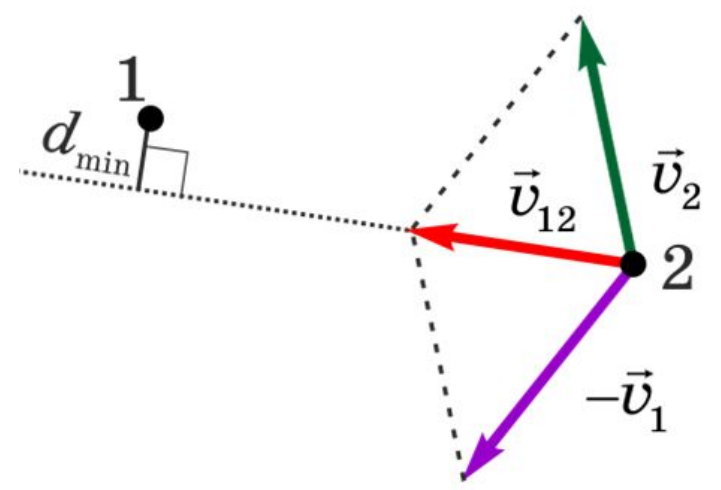
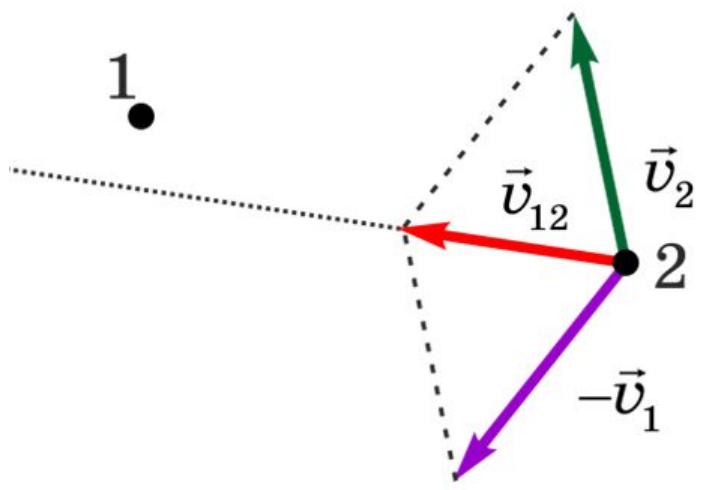
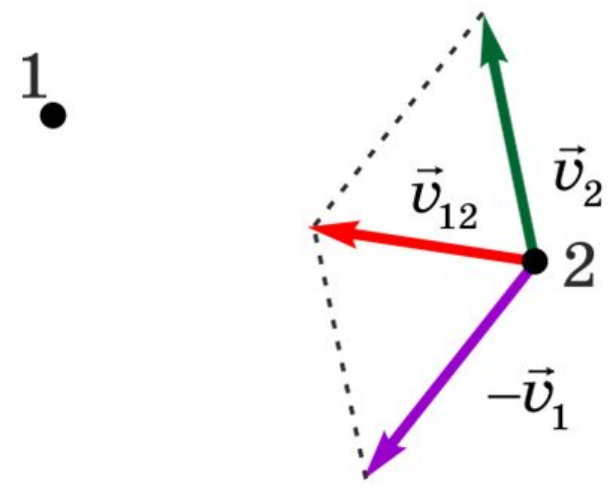
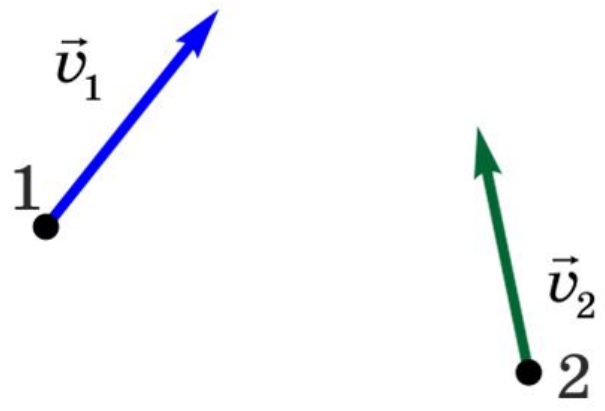
## Два корабля в океане

Известны положения и скорости двух кораблей:



**Вопрос:** столкнутся ли корабли?

Подсказка: перейдите в систему отсчёта, связанную с любым кораблём.



# Для чего нужен

## учитель?

Задания,  
которые ученик  
**не может выполнить**  
даже с помощью

учителя  
Задания,  
которые ученик  
**может ВЫПОЛНИТЬ**  
только с помощью

учителя  
Задания,  
которые ученик  
**может выполнить**  
самостоятельно

Обучение наиболее  
эффективно

в зоне **ближайшего**

**Зона**  
развития  
**ближайшего**  
в процессе

**деятельности**  
Примеры

**С ПОМОЩЬЮ УЧИТЕЛЯ!**  
Двухлетний ребёнок

очень быстро учится  
**ВЫГОТСКИЙ)**  
Вывод

эффективность  
репетиторских



## ВЫВОД:

обучение происходит наиболее эффективно,  
когда **учитель ПОМОГАЕТ ученику в его  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.**

Поэтому учитель должен  
быть  
не «впереди на белом  
коне»

(только рассказывающим  
и показывающим),  
а **РЯДОМ** с учеником,

помогая ему  
Вот почему  
**ДЕЙСТВОВАТЬ**  
**«ВОВЛЕКИ МЕНЯ, И Я НАУЧУСЬ»!**



# Форма деятельностной помощи учителя ученику

в зоне ближайшего развития формирует в детском возрасте как **диалог** в процессе **реальных диалогов** ребёнка со взрослыми и сверстниками. **УЧЕБНЫЙ**

## Какова главная задача учебного диалога?

Научить **РАЗМЫШЛЯТЬ!**

Сначала показываем **примеры размышления** (ставим вопросы по заданной ситуации и ищем ответы на них).

Затем ставим вопросы и **помогаем** ученику находить ответы.

Затем **помогаем** ученику **ставить** вопросы, обращая особое внимание на **правильную последовательность вопросов.**

# Радоваться или огорчаться ошибкам учеников?

Человек **учится** только до тех пор,  
пока он **ошибается!**

Когда человек перестаёт ошибаться,  
он перестаёт учиться, он становится  
исполнителем.

Вывод: задание является **обучающим** только в  
том случае, если ученик при его выполнении  
**ошибается.**

Задания надо подбирать так,  
чтобы ошибки были (их надо  
«провоцировать»),  
но их должно быть не очень много:

# Обучение

Известное

ЗБР!

Неизвестное



Обучение происходит  
наиболее эффективно здесь

## Оценивающий контроль

Известное



- **Обучение и оценивающий контроль** — две «**ЧИСТЫЕ**» фазы (как вода и лёд).
- Обучение — это **поиск**! Ошибки неизбежны: они указывают на то, что обучение **идёт**. Нет страха ошибиться. Аналог — репетиции спектакля.
- **Оценивающий контроль** — **отчёт** о достигнутом. За ошибки надо отвечать. Аналог — спектакль.
- Контроль может и должен быть не только оценивающим.
- Очень важны **диагностический** контроль и **самоконтроль**. Они не должны сопровождаться страхом ошибок — в таком случае результат

**Примеры  
из УМК**

**издательства**

**БИНОМ:**

**учебник — канва  
сценария урока**

# Кинематик а

- Прямолинейное равномерное движение двух тел на плоскости (§ 2.6).

21. Рыбак на моторной лодке переправляется через реку. При этом скорость лодки *относительно воды* перпендикулярна скорости течения и равна 2 м/с. Ширина реки 60 м, скорость течения 1 м/с. На рисунке 2.6 схематически показаны некоторые положения лодки во время переправы.

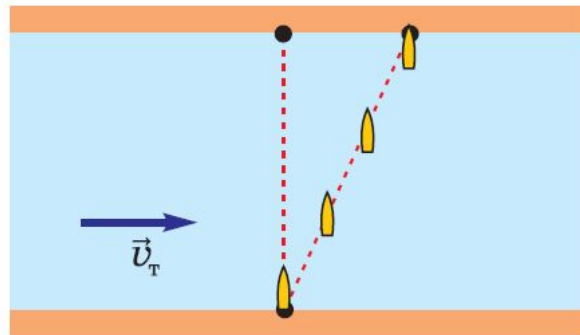


Рис. 2.6

- а) Чему равен модуль скорости лодки относительно берега?
- б) За какое время рыбак переправится через реку?
- в) На какое расстояние вдоль берега снесёт лодку за время переправы?
- г) Чему равен угол между направлением скорости лодки относительно берега и перпендикуляром к берегу?
- д) Чему равен модуль перемещения лодки относительно берега за время переправы?



21. а) Согласно правилу сложения скоростей  $\vec{v}_{\text{лб}} = \vec{v}_{\text{лв}} + \vec{v}_{\text{т}}$ , где  $\vec{v}_{\text{лб}}$  — скорость лодки относительно берега,  $\vec{v}_{\text{лв}}$  — скорость лодки относительно воды,  $\vec{v}_{\text{т}}$  — скорость течения (рис. 1).

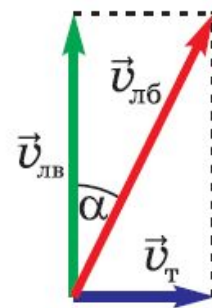


Рис. 1

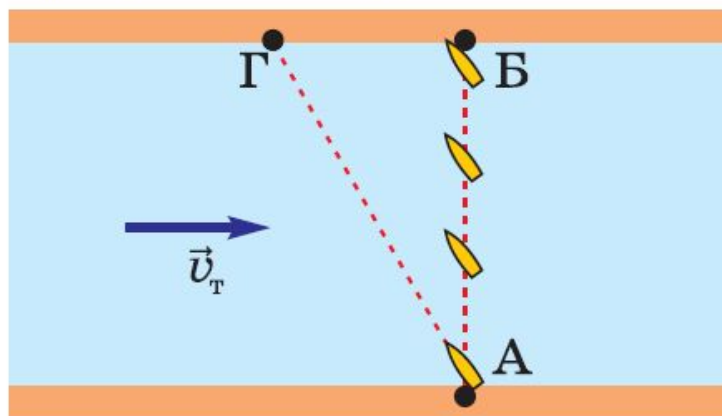
б) Воспользуйтесь теоремой Пифагора. Удобно перейти в систему отсчёта, связанную с плотом, плывущим по течению: в этой системе отсчёта скорость лодки направлена перпендикулярно берегу, откуда следует, что время переправы  $t = \frac{d}{v_{\text{лв}}}$ , где  $v_{\text{лв}}$  — скорость лодки относительно воды,  $d$  — ширина реки.

в) Поскольку скорость лодки относительно воды направлена перпендикулярно берегу, расстояние  $b$ , на которое снесёт лодку, выражается формулой  $b = v_{\text{т}}t$ , где  $v_{\text{т}}$  скорость течения.

г) Воспользуйтесь тем, что  $\text{tg } \alpha = \frac{v_{\text{т}}}{v_{\text{лв}}}$ .

## Похожая задача

22. Лодочнику надо переправиться на моторной лодке через реку шириной 60 м в точку Б, расположенную *точно напротив* начальной точки А (рис. 2.7). Скорость лодки относительно воды 2 м/с, а скорость течения 1 м/с. На рисунке показаны промежуточные положения лодки, чтобы обратить внимание на то, что для переправы в точку Б лодка должна держать курс на точку Г, расположенную *выше* по течению. Поставьте три вопроса по этой ситуации и найдите ответы на них.



22. Найдите с помощью

чертежа скорость лодки относительно берега как векторную сумму скорости лодки относительно воды и скорости течения. Возможные вопросы: а) Какой угол составляет скорость лодки *относительно воды* с перпендикуляром к берегу? б) Чему равна скорость лодки относительно берега? в) Сколько времени займёт переправа?

## Прямолинейное равноускоренное движение

24. Автомобиль движется равноускоренно с некоторой начальной скоростью. За первую секунду автомобиль проехал 8 м, а за вторую — 10 м.

а) Обозначьте ускорение автомобиля  $a$ , его скорость в начале первой секунды  $v_1$ , в начале второй —  $v_2$ ; промежуток времени продолжительностью 1 с обозначьте  $\tau$ , а пути, пройденные за первую и вторую секунды наблюдения, обозначьте  $l_1$  и  $l_2$ . Запишите систему уравнений для описанной ситуации.

б) 
$$l_1 = v_1 \tau + \frac{a\tau^2}{2}; \quad l_2 = v_2 \tau + \frac{a\tau^2}{2}; \quad v_2 = v_1 + a\tau.$$

в) Какой путь проедет автомобиль за третью секунду, если будет продолжать двигаться с тем же ускорением?

г) Обратите внимание, что «приращение» пути, проходимого за каждую следующую секунду, одно и то же. Это означает, что при равноускоренном движении в одном направлении пути, проходимые за последовательные равные промежутки времени, образуют арифметическую прогрессию.

- Последний этап свободного падения тела (на углублённом уровне, § 4.5).

**51.** Тело, свободно падающее с некоторой высоты без начальной скорости, пролетело последний участок пути длиной  $l$  за промежуток времени  $\tau$ .

а) Что *ещё* известно о движении тела на последнем этапе?

а) Тело двигалось с ускорением свободного падения: в описании ситуации сказано, что тело падало *свободно*.  
 б) Запишите систему уравнений, справедливую для последнего этапа падения. Обозначьте  $v_k$  конечную скорость тела (непосредственно перед касанием земли), а  $v_1$  — скорость тела в момент, когда ему осталось пролететь до земли расстояние  $l$ .

в) 
$$\begin{cases} v_k = v_1 + g\tau; \\ l = v_1\tau + \frac{g\tau^2}{2} \end{cases}$$
 писанную систему уравнений, получите одно *дним* неизвестным — конечной скоростью  $v_k$ .

г) 
$$l = v_k\tau - \frac{g\tau^2}{2}$$
 конечную скорость тела  $v_k$  через величины, данные в ситуации.

д) 
$$h = l + \frac{g\tau^2}{2}$$
 начальную высоту тела  $h$  через величины, данные в ситуации.  
 г) 
$$v_k = \frac{l + \frac{g\tau^2}{2}}{\tau}$$

д) 
$$h = \frac{v_k^2}{2g} = \frac{\left(\frac{l}{\tau} + \frac{g\tau}{2}\right)^2}{2g}$$

## Похожие задачи

- 52.** Свободно падающее без начальной скорости тело пролетело за последнюю секунду падения 30 м. а) Чему была равна скорость тела непосредственно перед падением? б) Сколько времени падало тело? в) С какой высоты падало тело?
- 53.** Свободно падающее без начальной скорости тело пролетело за последнюю секунду падения в 2 раза большее расстояние, чем за предпоследнюю секунду. а) Сколько времени падало тело? б) Чему была равна скорость тела непосредственно перед падением на землю? в) С какой высоты падало тело?

# Расчёт электрических цепей

## 4. Последовательное и параллельное соединение проводников

### Последовательное соединение

Рассмотрим *последовательное соединение* двух проводников (рис. 40.4).



Рис. 40.4

**Какие закономерности справедливы для этой ситуации?**

12. Докажите, что при последовательном соединении проводников сила тока  $I$  во всём участке равна силе тока в каждом проводнике:

$$I = I_1 = I_2.$$

Воспользуйтесь законом сохранения электрического заряда и определением силы тока.

13. Докажите, что напряжение  $U$  на участке, состоящем из двух последовательно соединённых проводников, равно сумме напряжений на каждом из них:

$$U = U_1 + U_2.$$

Воспользуйтесь тем, что работа электростатического поля по перемещению заряда по двум последовательно соединённым проводникам равна сумме работ по перемещению заряда по каждому проводнику.



14. Докажите, что общее сопротивление  $R$  двух последовательно соединённых проводников сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$  выражается формулой

$$R = R_1 + R_2.$$

Разделите уравнение  $U = U_1 + U_2$  на силу тока  $I$  в данном участке цепи и воспользуйтесь тем, что  $I = I_1 = I_2$ .

15. Докажите, что общее сопротивление  $n$  последовательно соединённых проводников (рис. 40.5) выражается формулой

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$



Рис. 40.5

**16.** Может ли сопротивление нескольких последовательно соединённых проводников быть равным 10 Ом, если сопротивление одного из них равно 12 Ом?

$$R > R_1; \quad R > R_2$$

**17.** Найдите выражение для общего сопротивления  $n$  одинаковых последовательно соединённых проводников сопротивлением  $r$  каждый.

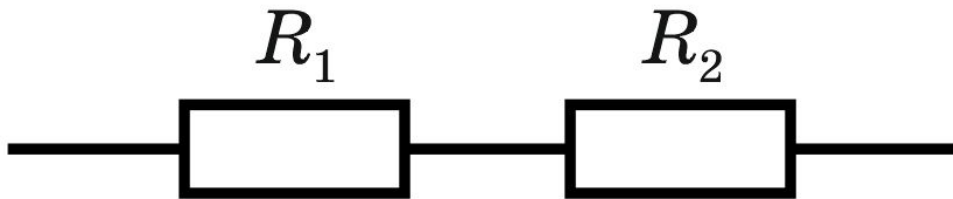
Рассмотрим теперь, как распределяется *напряжение* между проводниками при их последовательном соединении. Для этого мы воспользуемся законом Ома для участка цепи.

**18.** Проводники сопротивлениями  $R_1 = 1$  Ом и  $R_2 = 3$  Ом соединены последовательно. На участке цепи, состоящем из этих проводников, напряжение  $U = 40$  В.

- а) Чему равно отношение напряжений на проводниках  $\frac{U_1}{U_2}$  ?
- б) Чему равны напряжения на проводниках?

Обратите внимание: *при последовательном соединении проводников большее напряжение будет на проводнике с бóльшим сопротивлением.*

**«Теория» усваивается в задачах!**



$R_1$	$I_1$	$U_1$
$R_2$	$I_2$	$U_2$
$R$	$I$	$U$

$$I = I_1 = I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

$$U = IR$$

$$U_1 = IR_1$$

$$U_2 = IR_2$$

**Какие задачи можно поставить, используя эти соотношения?**

**Соревнование между группами учеников (например, рядами)**

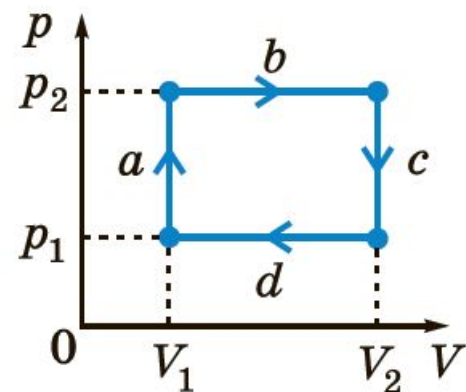
# Качественное исследование ключевой ситуации

- Качественное исследование важно для формирования **физической интуиции**, а изучение физики — это прежде всего **формирование физической интуиции** (а не заучивание формулировок законов и определений!).
- Качественные задания — одни из самых трудных на экзаменах, потому что требуют **понимания физических процессов и явлений**.
- Для успешного решения качественных задач нужно научить видеть в физической формуле не шаблон для подстановки численных значений, а **вид функциональной зависимости**: от чего и как зависит величина, выражаемая формулой, и **как она изменяется** (уменьшается или увеличивается) при изменении входящих в формулу величин.



# **Термодинамика. Циклические процессы**

14. На рисунке 32.11 изображён график циклического процесса, состоящий из четырёх этапов:  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ .



- а) На каких этапах внутренняя энергия газа увеличивалась, а на каких — уменьшалась?
- б) На каком этапе газ совершал положительную работу?
- в) На каком этапе положительную работу совершали внешние силы?
- г) На каких этапах газ получал некоторое количество теплоты, а на каких — отдавал?
- д) Выразите полезную работу газа через приведённые на рисунке значения давления и объёма.



## Похожие задачи

15. На рисунке 32.12 изображён график циклического процесса, происходящего с некоторой массой одноатомного идеального газа. Одним из этапов этого процесса является изотермический процесс, а другим — адиабатный.

- Какой из этапов процесса представляет собой изотермический процесс, а какой — адиабатный?
- На каких этапах процесса работа газа положительна, а на каких этапах работа газа отрицательна (то есть работу совершают над газом)?
- На каких этапах процесса газ получает некоторое количество теплоты, а на каких этапах — отдаёт?

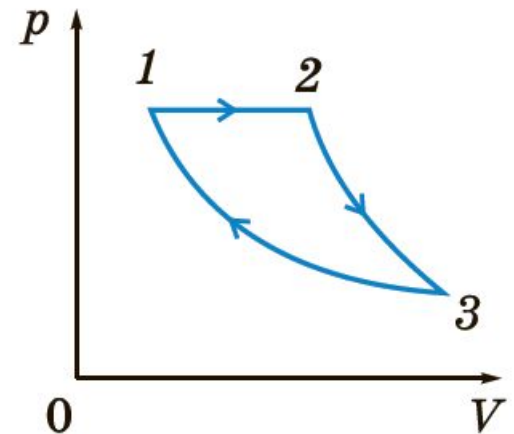
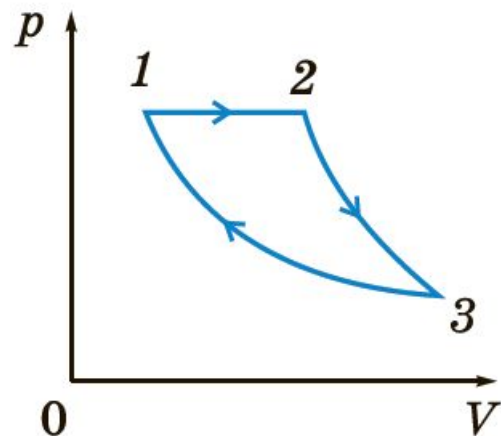


Рис. 32.12



**16.** Рассмотрим тот же циклический процесс (рис. 32.12). Обозначим  $\nu$  количество вещества в одноатомном газе,  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$  — значения его абсолютной температуры соответственно в состояниях  $1$ ,  $2$ ,  $3$ .

- а) Есть ли среди значений  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$  одинаковые?
- б) Выразите работу газа в изобарном процессе через величины, приведённые в условии.
- в) Выразите изменение внутренней энергии газа в изобарном процессе через величины, приведённые в условии.
- г) Выразите количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе, через величины, приведённые в условии.
- д) Выразите работу газа в адиабатном процессе через величины, приведённые в условии.
- е) Как связаны количество теплоты, отданное газом в изотермическом процессе, с работой внешних сил над газом?

# Самостоятельные с отметкой по желанию

- То, что ученики **разные**, надо **использовать** (минус — заготовка для плюса)!
- Учебный диалог возможен и даже необходим не только между учителем и учеником, но и **между учениками**.
- Пусть **сильные помогают слабым** — это помогает и сильным тоже!
- Самостоятельные с взаимопомощью: обращаться за помощью **можно!**
- Почётный статус **«помощник учителя»**.
- Самостоятельные **с отметкой по желанию**.
- Попросите сформулировать, **в чём состояло затруднение**: рефлексия и диагностический контроль.

**УЧЕБНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

**— основа изучения физики  
с помощью УМК  
издательства БИНОМ**

- Цель — **ВОВЛЕЧЬ** учеников в процесс обучения, сделать их активными участниками процесса познания.
- **МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ СИТУАЦИЙ** — форма учебно-исследовательской деятельности.
- Не только используем закономерности, но и вместе **ОТКРЫВАЕМ** их (демонстрационный эксперимент, лабораторные работы, домашняя лаборатория).
- Дух **ИССЛЕДОВАНИЯ** — исключаем страх за ошибки  
«опыт — сын ошибок трудных»
- Самостоятельные с отметкой по желанию.
- **Нет искусственного разделения на теорию и**

**До новых  
встреч!**