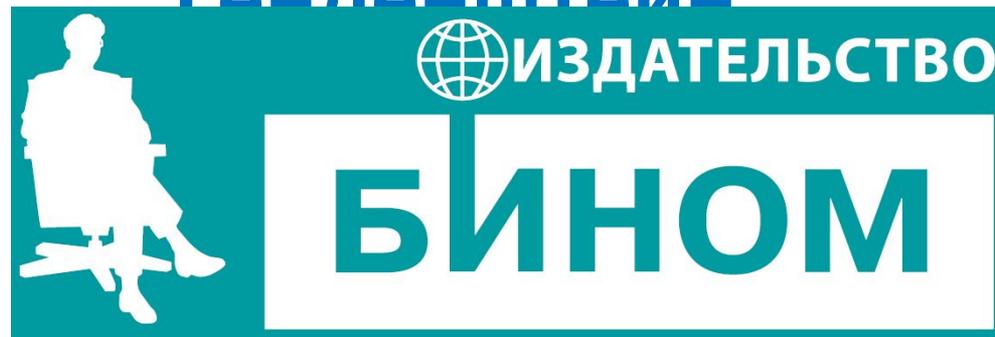


**КАК ПРОБУДИТЬ
ИНТЕРЕС
К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ
С ПОМОЩЬЮ
ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ**

Л. Э.

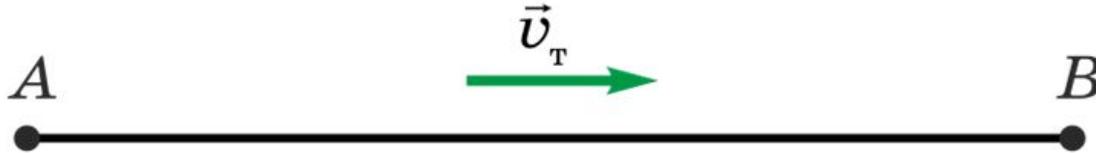
Гондештейн



Случай из жизни

Плот и моторная лодка на реке

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

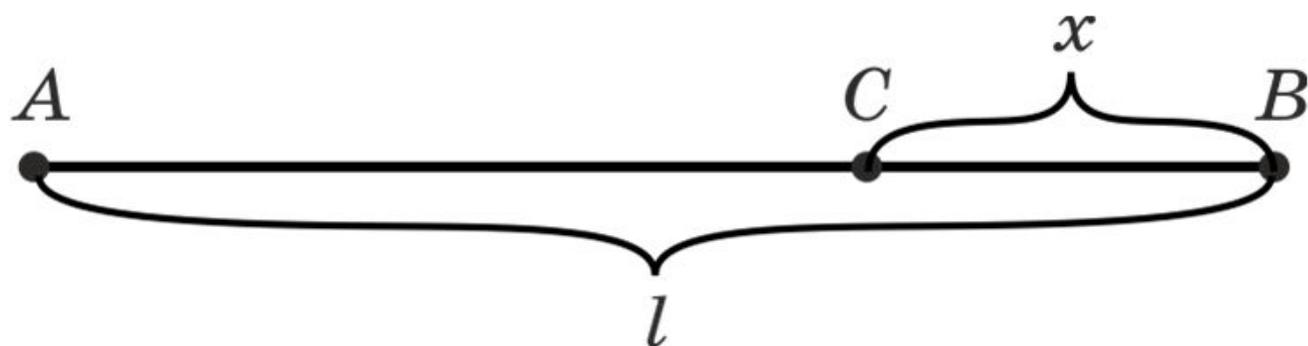
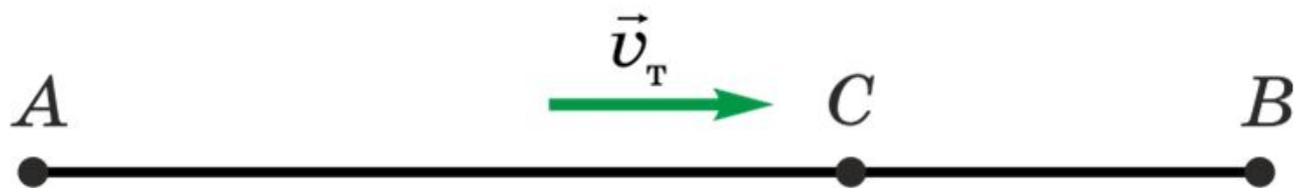


Лодка проплыла от A до B за 1 ч, сразу развернулась и поплыла обратно к A .

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

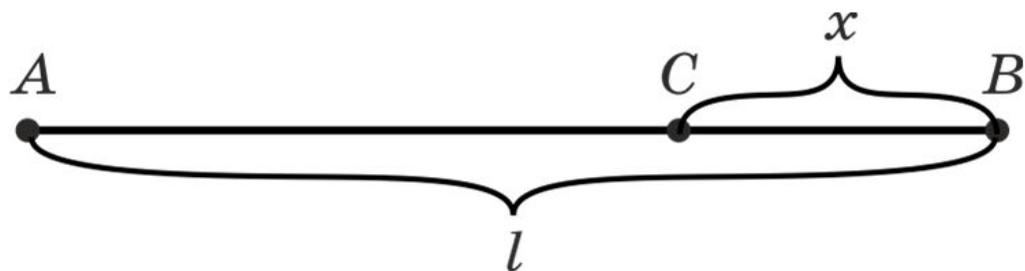
В системе отсчёта, связанной с течением реки, плот плывёт от A к B со скоростью v . Лодка плывёт от A к B со скоростью $v + v_t$ и обратно к A со скоростью $v - v_t$.
Подсказка: перейдите в систему отсчёта, связанную с течением реки. В этой системе отсчёта плот плывёт от A к B со скоростью v , а лодка плывёт от A к B со скоростью $v + v_t$ и обратно к A со скоростью $v - v_t$.
Лодка плывёт от A к B за 1 ч, поэтому расстояние между A и B равно $(v + v_t) \cdot 1$.
Лодка плывёт обратно к A со скоростью $v - v_t$. Пусть t — время, через которое лодка встретит плот. Тогда расстояние, пройденное лодкой за время t , равно $(v - v_t) \cdot t$.
Плот плывёт от A к B со скоростью v . Пусть t — время, через которое лодка встретит плот. Тогда расстояние, пройденное плотом за время t , равно $v \cdot t$.
Лодка и плот встретятся, когда расстояние, пройденное лодкой, равно расстоянию, пройденному плотом, минус расстояние между A и B .
 $(v - v_t) \cdot t = v \cdot t - (v + v_t) \cdot 1$
 $v \cdot t - v_t \cdot t = v \cdot t - v - v_t$
 $-v_t \cdot t = -v - v_t$
 $v_t \cdot t = v + v_t$
 $t = \frac{v + v_t}{v_t}$
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:

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

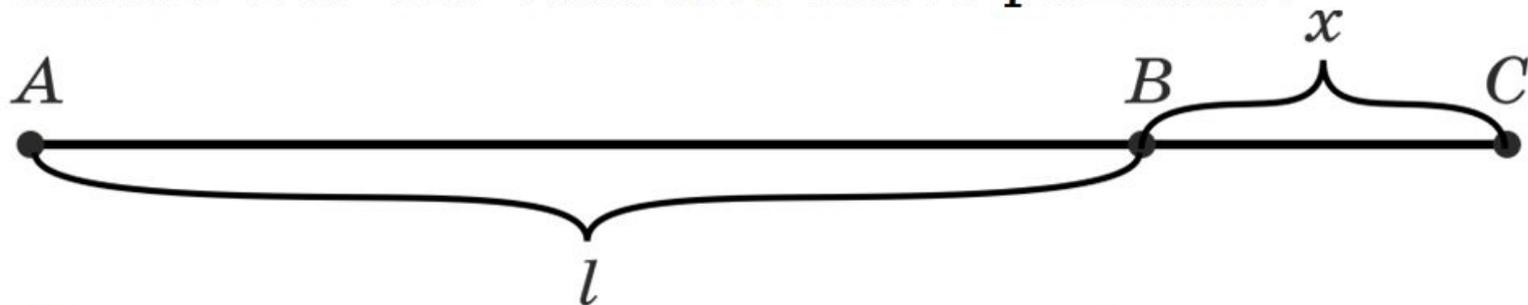


$$\frac{l}{v_{\text{л}} + v_{\text{т}}} = \frac{x}{v_{\text{л}} - v_{\text{т}}} \Rightarrow x = l \frac{v_{\text{л}} - v_{\text{т}}}{v_{\text{л}} + v_{\text{т}}}$$

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!

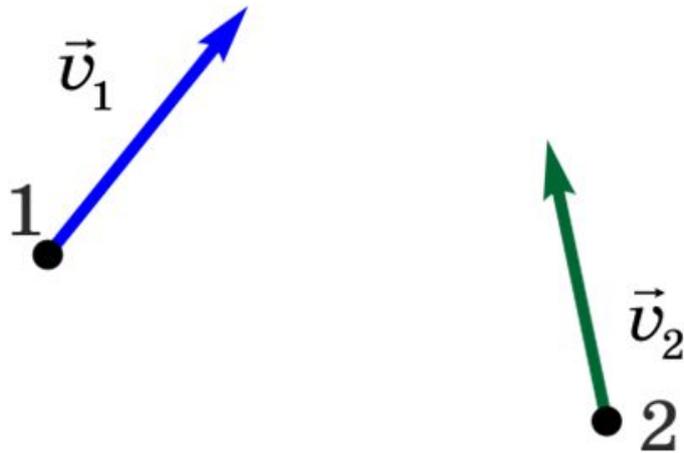
Похожая задача

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.

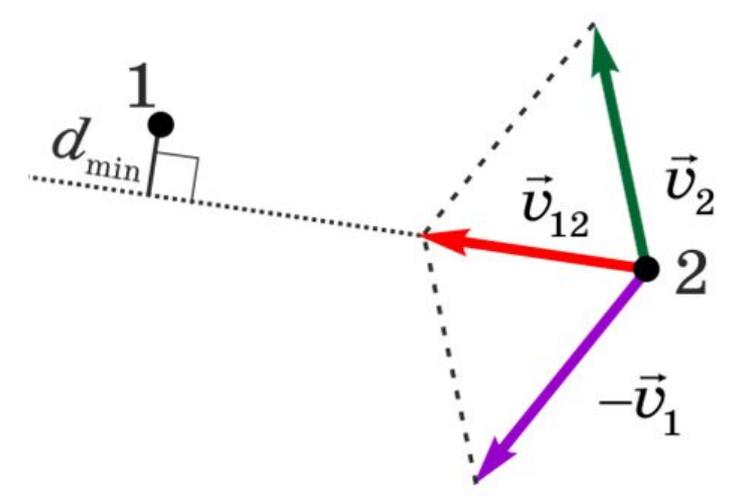
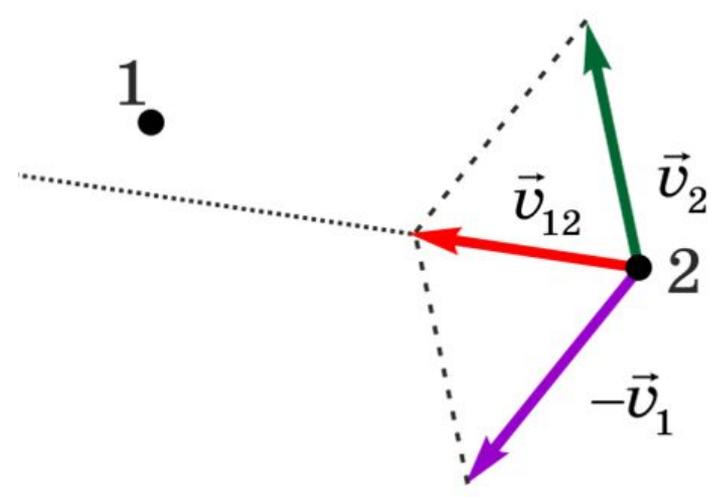
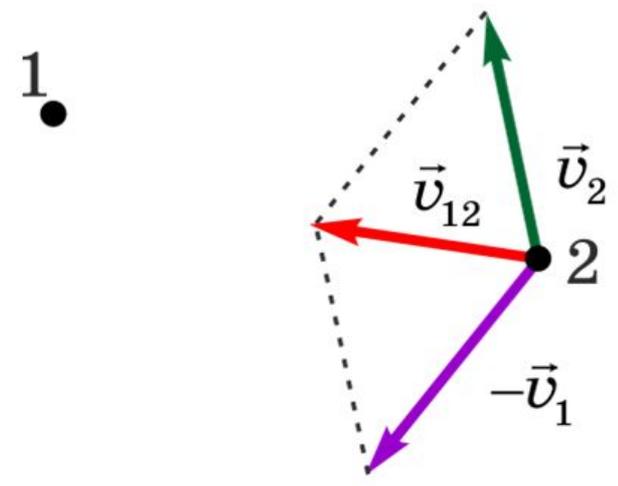
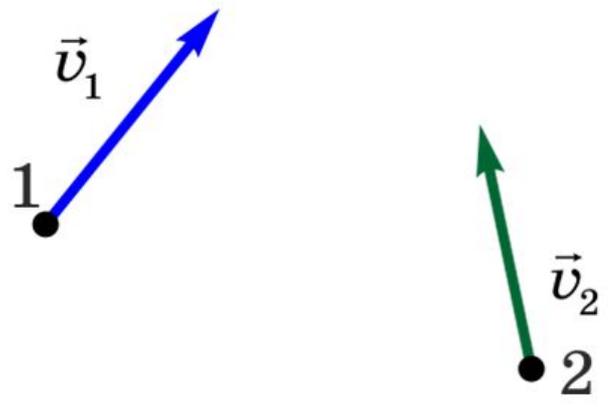
Два корабля в океане

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

Виготский)

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.

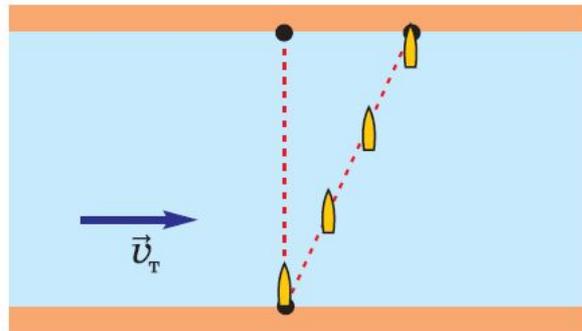


Рис. 2.6

- 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).

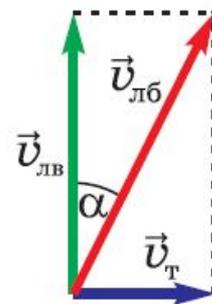


Рис. 1

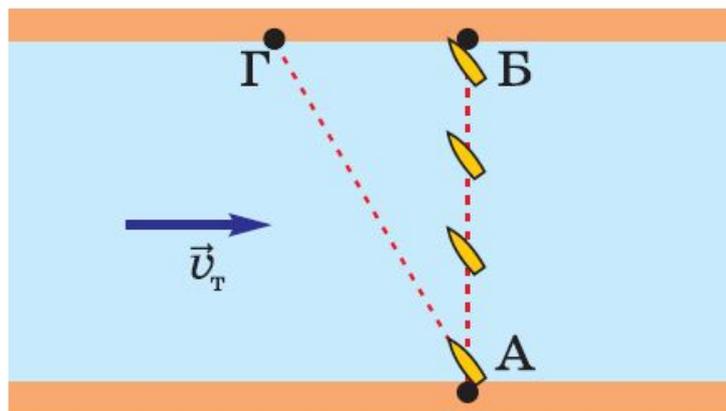
б) Воспользуйтесь теоремой Пифагора. Удобно перейти в систему отсчёта, связанную с плотом, плывущим по течению: в этой системе отсчёта скорость лодки направлена перпендикулярно берегу, откуда следует, что время переправы $t = \frac{d}{v_{\text{лв}}}$, где $v_{\text{лв}}$ — скорость лодки относительно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

д) Найдите путь, 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 τ .

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) $v_k = v_1 + g\tau$ конечную скорость тела v_k через величины, данные в) $l = v_k\tau - \frac{g\tau^2}{2}$ ситуации.

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

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

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.

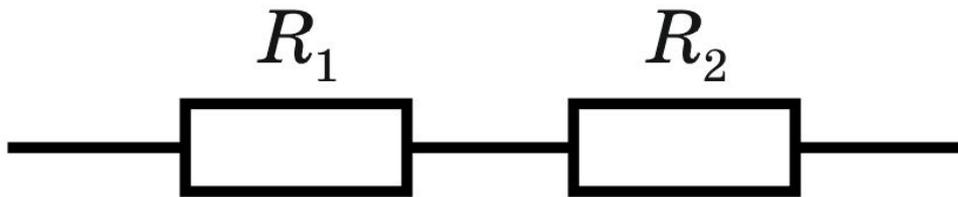
Рассмотрим теперь, как распределяется *напряжение* между проводниками при их последовательном соединении. Для этого мы воспользуемся законом Ома для участка цепи.

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

$$I = I_1 = I_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$R = R_1 + R_2$$

$$U = IR$$

$$U_1 = IR_1$$

$$U_2 = IR_2$$

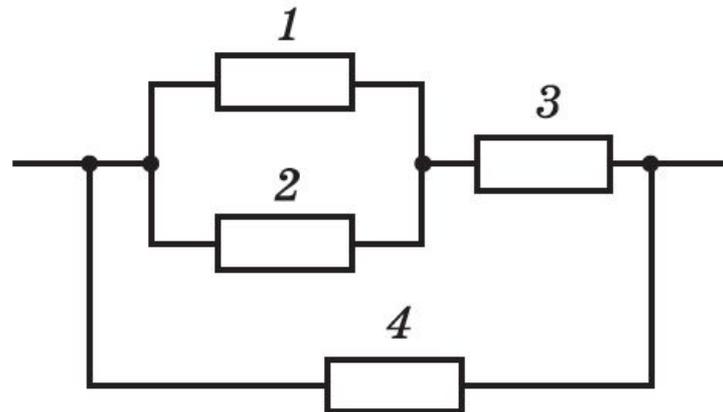
Какие задачи можно поставить, используя эти соотношения?

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.

33. Четыре одинаковых резистора соединены так, как показано на рисунке, и подключены к источнику постоянного напряжения. Зависимостью сопротивления резистора от температуры можно пренебречь.

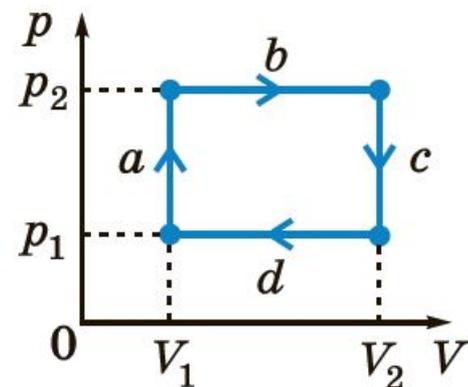


- а) На каком из резисторов (или на каких резисторах) напряжение наибольшее? наименьшее?
- б) Наибольшее напряжение (резисторе 4, наименьшее — на резисторах 1 и 2) — на резисторе 4, наименьшая?
- в) Наибольшая сила тока (или в резисторе 4, наименьшая — в резисторах 1 и 2) — в резисторе 4, наименьшая?
- г) Наибольшая мощность тока (или в резисторе 4, наименьшая — в резисторах 1 и 2) — в резисторе 4, наименьшая?
- д) Как изменится мощность тока в резисторе 4, если замкнуть резистор 1 соединительным проводом с пренебрежимо малым сопротивлением?
- е) Как изменится мощность тока в резисторе 3, если убрать из цепи резистор 1, оставив на его месте разрыв?

P_2 увеличится, P_3 уменьшится, P_4 не изменится.

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?

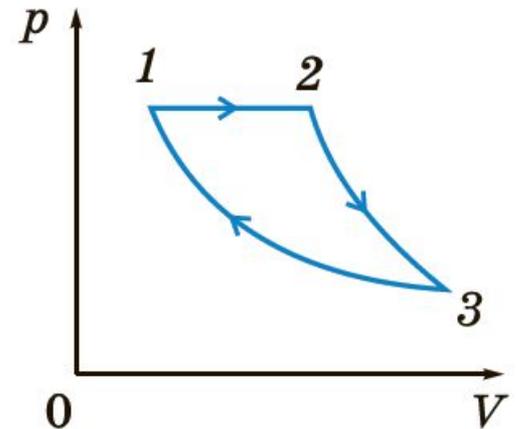
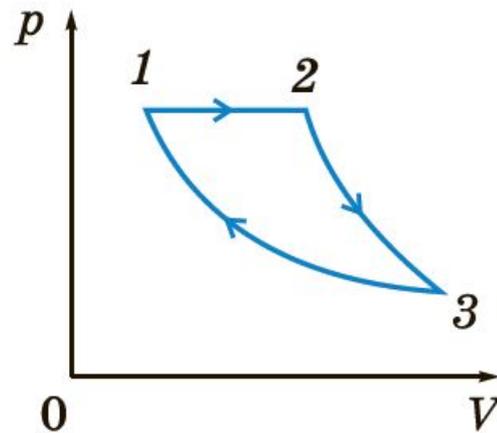


Рис. 32.12



- 16.** Рассмотрим тот же циклический процесс (рис. 32.12). Обозначим ν количество вещества в одноатомном газе, T_1 , T_2 и T_3 — значения его абсолютной температуры соответственно в состояниях 1 , 2 , 3 .
- Есть ли среди значений T_1 , T_2 и T_3 одинаковые?
 - Выразите работу газа в изобарном процессе через величины, приведённые в условии.
 - Выразите изменение внутренней энергии газа в изобарном процессе через величины, приведённые в условии.
 - Выразите количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе, через величины, приведённые в условии.
 - Выразите работу газа в адиабатном процессе через величины, приведённые в условии.
 - 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!**