

Рис. 1

Найдите объем полости в одном из тел, если известно, что другое тело сплошное.

5. На неравноплечих весах уравновешены два тела. Оказалось,

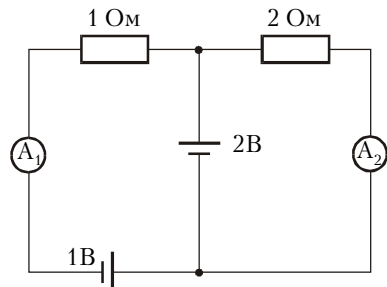


Рис. 2

что, если тела полностью погрузить в воду, равновесие весов не нарушится. Найдите отношение плотностей тел.

6. В литре воды содержится примерно  $3 \cdot 10^{25}$  молекул. Оцените размер одной молекулы воды.

7. В U-образную трубку залиты две несмешивающиеся жидкости, как показано на рисунке 1. Пользуясь указанными на рисунке размерами, определите отношение плотностей этих жидкостей.

8. Внесенный с мороза в теплую комнату кусочек льда полностью растаял через 10 минут после начала таяния. Сколько времени он нагревался от  $-2^\circ\text{C}$  до  $-1^\circ\text{C}$ ?

9. Найдите показания амперметров в схеме, изображенной на рисунке 2. Все элементы схемы считайте идеальными.

10. Камень, брошенный почти вертикально вверх со скоростью 50 м/с, упал на горизонтальную крышу сарая. Найдите высоту сарая, если время подъема камня до максимальной высоты на 1 секунду больше времени падения отсюда на крышу.

11. При каких значениях массы  $m$  показанная на рисунке 3 система будет находиться в равновесии? Известны: коэффициент трения  $\mu = 0,5$ , масса лежащего груза  $M = 4$  кг, угол  $\alpha = 30^\circ$ .

12. Маленький шарик висит на нити длиной  $L$ . Во сколько раз изменится сила натяжения нити, если шарик отклонить

в сторону и толкнуть так, чтобы он двигался по окружности в горизонтальной плоскости, совершая полный оборот за время  $T$  (конический маятник)?

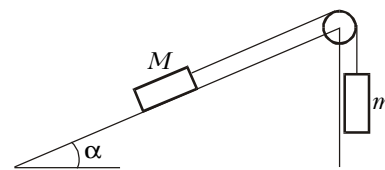


Рис. 3

13. Два пластилиновых шарика массами  $2m$

и  $3m$ , скользящие по гладкому горизонтальному столу с перпендикулярными друг другу скоростями, равными  $2v$  и  $v$  соответственно, в результате удара слиплись и дальше продолжали двигаться вместе. Найдите скорость образовавшегося комка пластилина.

14. В тепловом процессе объем идеального газа изменяется линейно с давлением по закону  $V = \beta p$ , где  $\beta$  – некоторая постоянная. Во сколько раз изменяется давление газа при уменьшении температуры от 400 К до 200 К?

15. В сосуде находится 4 г молекулярного водорода при температуре  $T_1 = 300$  К и давлении  $p_1 = 10^5$  Па. При повышении температуры до  $T_2 = 3000$  К происходит частичная диссоциация молекул водорода, и давление возрастает в 15 раз. Какая часть молекул водорода диссоциировала на атомы?

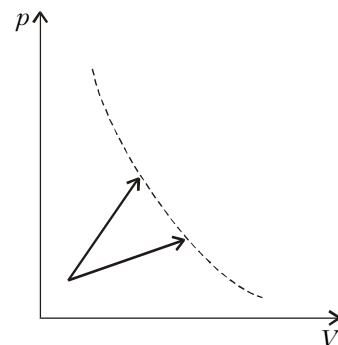


Рис. 4

16. С некоторым веществом провели два процесса, показанных на рисунке 4. Начальные состояния процессов совпадают. Конечные состояния процессов оказались на одной адиабате. В каком процессе к веществу подвели больше тепла?

17. В процессе расширения к одноатомному идеальному газу было подведено количество теплоты, в 4 раза превышающее величину его внутренней энергии в начальном состоянии. Во сколько раз увеличился объем газа, если в процессе расширения он менялся прямо пропорционально давлению ( $V \sim p$ )?

## Новый прием в школы-интернаты при университетах

Специализированный учебно-научный центр (сокращенно – СУНЦ) при МГУ (школа имени академика А.Н. Колмогорова), а также СУНЦ НГУ, СУНЦ УрГУ и Академическая гимназия при СПбГУ объявляют набор учащихся в 10 классы (двухгодичное обучение) на физико-математический и химический потоки и в 11 классы (одногодичное обучение) на физико-математический поток. В рамках двухгодичного физико-математического потока выделяются компьютерно-информационный и биофизический классы (СУНЦ МГУ).

Зачисление в школу проводится на конкурсной основе по итогам двух туров. Первый тур – заочный письменный экзамен по математике, физике и химии. Успешно выдержавшие заочный экзамен приглашаются на второй, очный тур.

Ниже приводятся условия задач заочного вступительного экзамена. Работа должна быть выполнена в обычной ученической тетради, на обложке которой указываются фамилия,

имя, отчество (полностью), желаемый профиль обучения, подробный домашний адрес с индексом, адрес и номер школы, класс.

Работу нужно отправить простой бандеролью на имя Приемной комиссии по одному из следующих адресов (обязательно вложите конверт с маркой, заполненный на ваш домашний адрес):

121357 Москва, Кременчугская ул., 11, СУНЦ МГУ (внимание: жители Москвы принимаются в школу без предоставления общежития, телефон для справок: 445-11-08);

199034 Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/96, Академическая гимназия;

620137 Екатеринбург, ул. Голощекина, 30, СУНЦ УрГУ; 630090 Новосибирск, ул. Пирогова, 11, СУНЦ НГУ (Олимпиадный комитет).

Срок отправки работ – не позднее 10 марта 2003 года (по почтовому штемпелю).

Вступительные экзамены второго, очного тура будут проводиться с 20 марта по 20 мая по регионам, 28 апреля – в СУНЦе МГУ для жителей Подмоскovie и 11 мая – в СУНЦе МГУ для жителей Москвы.

Желаем успеха!