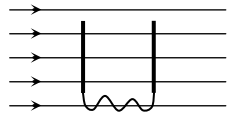
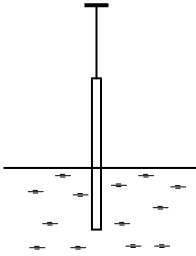


Физика

1. Зависимость координаты от времени для прямолинейно движущегося тела дается уравнением  $x(t) = 8t - 2t^2$ , где 8 и 2 - числа, имеющие размерность м/с и м/с<sup>2</sup> соответственно. В какой момент времени скорость тела равна нулю?
2. Пуля массой  $m$ , летевшая горизонтально со скоростью  $v$ , простреливает лежащий на столе брусок массой  $M$  и теряет при этом половину своей скорости. Какую скорость приобретет брусок?
3. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $v$ . После упругого столкновения со стенкой тело стало двигаться в противоположном направлении с такой же скоростью. Найти работу силы, действующей на тело со стороны стенки?
4. Прямая неоднородная балка массой 100 кг и длиной 1 м подвешена за концы на вертикально натянутых тросах. Балка занимает горизонтальное положение. Чему равна сила натяжения левого троса, если центр тяжести балки находится на расстоянии 0,4 м от этого конца?
5. Имеются два одинаковых сосуда, в которых находятся: 28 г азота  $N_2$  в одном, и смесь одной четверти моля водорода  $H_2$  и  $4,5 \cdot 10^{23}$  молекул гелия  $He$  в другом. Температуры газов одинаковы. Найти отношение давлений газов в первом и втором сосудах.
6. В некотором процессе над газом совершили работу  $A = -10$  Дж и забрали у него количество теплоты  $Q = -5$  Дж. Найти изменение внутренней энергии газа в этом процессе.
7. Две тонкие незаряженные металлические пластинки располагают перпендикулярно силовым линиям однородного электрического поля с напряженностью  $\vec{E}$ . Найти разность потенциалов  $\Delta\varphi$  между пластинками после соединения их проводником ничтожно малой емкости (см. рисунок). Площадь пластинок  $S$ , расстояние между ними  $l$ .
 
8. Две лампочки номинальной мощностью 40 Вт первая и 60 Вт вторая, рассчитанные на напряжение 220 В, включают в сеть напряжением 220 В последовательно. Найти отношение мощностей  $P_1/P_2$ , выделяемых на этих лампочках при таком соединении?
9. В сосуде находится смесь одинаковых масс азота  $N_2$  и гелия  $He$  под давлением  $p$ . Абсолютную температуру газа увеличивают вдвое, при этом  $2/3$  молекул азота диссоциируют на атомы. Найти давление смеси газов при этой температуре. Молярные массы газов равны  $\mu_{He} = 4$  г/моль,  $\mu_{N_2} = 28$  г/моль. Газы считать идеальными.
 
10. Тонкий стержень длиной  $l$  подвешен на нити за один из своих концов. Стержень медленно погружают в воду, опуская точку подвеса (см. рисунок). На какую максимальную глубину нижний конец стержня погрузится в воду? Плотность материала стержня в два раза меньше плотности воды.

Математика

1. Решите уравнение:  $2^{(x-4)^2} = 4 \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[3]{16}$ .
2. Вычислите:  $\left| 3^{\log_9 4} - \log_2 32 \right| - 2 \cos \frac{2\pi}{3}$ .
3. Сколько литров воды надо добавить в 8 литров 20% раствора кислоты, чтобы получить 16% раствор кислоты?
4. Найдите радиус окружности, вписанной в равнобедренный треугольник, длина боковой стороны которого равна 15 см, а радиус описанной окружности равен 12,5 см.
5. Решите неравенство:  $x - 2 \leq \frac{1}{(x-2)^3}$ .
6. Решите уравнение:  $(1-x)\sqrt{16-3x^2} + x - x^2 = 0$ .
7. Решите неравенство:  $\left| \log_3 \frac{1}{x+3} \right| \leq \log_3^2(x+3) - 2$ .
8. Решите уравнение:  $\sin 2x \cdot \log_{-x}(\pi^2 - x^2) = 2 \cos^2 x \cdot \log_{-x}(\pi^2 - x^2)$ .
9. При каких значениях параметра  $a$  система уравнений
 
$$\begin{cases} |x + 2y| + |2x - y| = 6, \\ y^2 - 4xy + 4x^2 - 2(a-3)x + (a-3)y + 6a - 4 - 2a^2 = 0 \end{cases}$$
 имеет ровно два решения?
10. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  ( $AA_1 \perp BB_1 \perp CC_1 \perp DD_1$ )  $AB = 4$ ,  $BC = 8$ ,  $AA_1 = 6$ . Проведены две плоскости. Первая плоскость проведена через середины ребер  $AB$ ,  $BC$  и  $AA_1$ , а вторая плоскость проведена через середину ребра  $A_1 B_1$  параллельно первой плоскости
  - 1) Найдите отношение площадей сечений параллелепипеда этими плоскостями.
  - 2) Найдите расстояние между этими плоскостями.