

## Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, онлайн-этап, 2016/17 год

1. При какой температуре (по шкале Кельвина) плотность азота будет  $1,8 \text{ кг/м}^3$  при давлении  $0,3 \text{ МПа}$ ?

592

2. В электрической сети напряжение поддерживается постоянным. При подключении к этой сети трёх последовательно соединённых резисторов с сопротивлениями  $R$ ,  $2R$  и  $3R$  в цепи выделяется мощность  $6 \text{ Вт}$ . Какая мощность будет выделяться в цепи при параллельном соединении этих трёх резисторов и подключении к той же сети?

66 Вт

3. Какое количество теплоты надо подвести к гелию массой  $1,5 \text{ г}$  в изобарическом процессе, чтобы повысить его температуру на  $50 \text{ К}$ ?

390 Дж

4. На горизонтальной поверхности стола находятся связанные нитью бруски массой  $0,5 \text{ кг}$  и неизвестной массой  $m$ . К бруску массой  $m$  прикладывают постоянную горизонтальную силу  $F$ . В результате бруски движутся по столу. Коэффициент трения между брусками и столом  $0,27$ . При какой массе  $m$  отношение силы  $F$  к силе натяжения нити будет равно  $5$ ?

2 кг

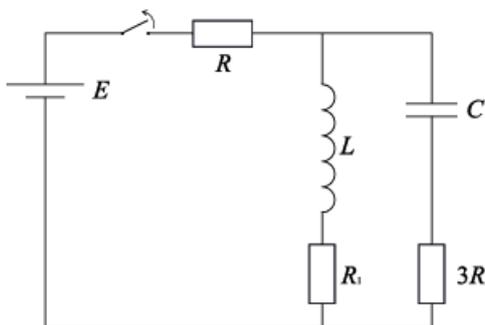
5. Точечный заряд  $Q = 6 \text{ нКл}$  находится в центре полого проводящего шара. Отношение заряда шара к заряду  $Q$  равно  $3$ . Найти потенциал в точке на расстоянии  $R = 4 \text{ см}$  от центра шара, если радиусы внутренней и внешней поверхностей шара равны  $2R$  и  $3R$ . Ответ дать в киловольтах.

2,7

6. Влажный воздух с относительной влажностью  $0,6$  находится в цилиндре под поршнем. В изотермическом процессе давление в цилиндре увеличилось в  $2$  раза, а объём воздуха уменьшился в  $4$  раза. Найти отношение давления насыщенного водяного пара при температуре опыта к начальному давлению влажного воздуха.

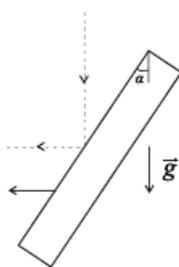
1,4

7. В цепи, схема которой показана на рисунке, ключ замкнут, режим установился. Какое количество теплоты выделится в цепи после размыкания ключа?  $R = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_1 = 3R$ ,  $L = 3 \text{ мГн}$ ,  $C = 2 \text{ мкФ}$ ,  $E = 24 \text{ В}$ . Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



ЖГ 2100.0

8. Массивная плита движется горизонтально со скоростью  $5 \text{ м/с}$ . Шарик, летевший вертикально, после упругого удара о плиту отскакивает горизонтально в направлении движения плиты (см. рис.). Поверхность плиты наклонена к вертикали под углом  $\alpha$ , тангенс которого равен  $0,4$ . Найти скорость шарика перед ударом.

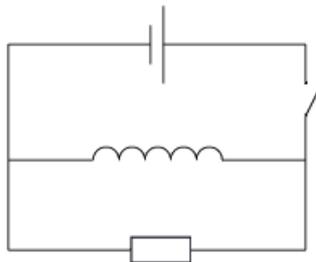


4.8 м/с

9. В цилиндре под поршнем находятся  $9 \text{ г}$  воды и  $21 \text{ г}$  водяного пара. Воду и пар медленно нагревают в изобарическом процессе. В конечном состоянии температура системы увеличилась на  $60 \text{ К}$ . Какое количество теплоты было подведено к системе вода–пар? Удельная теплота парообразования в этом процессе  $2259 \text{ Дж/г}$ . Водяной пар можно считать идеальным газом с молярной теплоёмкостью при постоянном объеме  $3R$ . Ответ дать в килоджоулях.

23.65

**10.** В цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы идеальные. Вначале ключ разомкнут, тока в цепи нет. Ключ на некоторое время замыкают, а затем размыкают. После размыкания ключа в цепи выделилось в 7 раз больше теплоты, чем при замкнутом ключе. Найти отношение заряда, прошедшего через источник при замкнутом ключе к заряду, прошедшему через резистор после размыкания ключа.



8