

Олимпиада «Физтех» по физике

10 класс, онлайн-этап, 2016/17 год

1. При какой температуре (по шкале Кельвина) плотность азота будет 2 кг/м^3 при давлении $0,2 \text{ МПа}$?

133

2. Найдите давление гелия, если плотность энергии теплового движения атомов газа равна $3 \cdot 10^5 \text{ Дж/м}^3$. Ответ дайте в килопаскалях.

002

3. Камень, брошенный мальчиком от горизонтальной поверхности земли под углом к горизонту, достиг максимальной высоты 5 м , а затем упал на землю на расстоянии 20 м от мальчика. Найти минимальную скорость во время падения. Сопротивлением воздуха пренебречь, ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

10 м/с

4. Сосулька отрывается от крыши дома и падает на землю. Кинетическая энергия сосульки спустя время 1 с после начала падения относится к величине кинетической энергии, набранной сосулькой за время, меньшее полного времени падения на величину 1 с , как $16/25$. Найти высоту, с которой упала сосулька. Сопротивлением воздуха пренебречь, ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

25,3 м

5. Брусок массой $0,3 \text{ кг}$ и связанный с ним нитью другой брусок неизвестной массы скользят по горизонтальной поверхности под действием постоянной горизонтальной силы F , приложенной к бруску с неизвестной массой. Коэффициент трения брусков о поверхность одинаков и равен $0,21$. Найти неизвестную массу бруска, если отношение силы натяжения нити к силе F равно $1/3$.

0,9 кг

6. На гладкой горизонтально расположенной спице в поле тяжести висит шнурок длиной $0,6 \text{ м}$. От небольшого толчка шнурок начинает скользить по спице, не отрываясь от ее поверхности. Найти скорость шнурка, когда с одной из сторон спицы свешивается $1/6$ часть длины шнурка. Радиус спицы много меньше длины шнурка. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с^2 .

1,6 м/с

7. В цилиндре под поршнем находится влажный воздух с относительной влажностью $0,75$. В изотермическом процессе объем цилиндра уменьшается в $1,5$ раза. Какая часть начального количества пара сконденсируется в этом процессе?

11,0

8. В цилиндре под поршнем находится 2 г пара и некоторое количество воды. В процессе изотермического подвода тепла к содержимому цилиндра объём, занимаемый паром, увеличивается в 5 раз, а давление в цилиндре изменяется в 4 раза. Найти массу воды, которая содержалась в цилиндре в начальном состоянии. Ответ дайте в граммах.

9.0

9. В цилиндре под поршнем находятся 3 г воды и 7 г водяного пара. Воду и пар медленно нагревают в изобарическом процессе. В конечном состоянии температура системы увеличилась на 60 К. Какое количество теплоты было подведено к системе вода–пар? Удельная теплота парообразования в этом процессе 2259 Дж/г. Водяной пар можно считать идеальным газом с молярной теплоёмкостью при постоянном объеме $3R$. Ответ дать в килоджоулях.

98.2

10. Шарик скользит со скоростью $v_0 = 4$ м/с по гладкой горизонтальной поверхности и наезжает на гладкую горку, которая покоилась на той же поверхности. Во время «наезда» шарик скользит по горке, не отрываясь от ее поверхности. После «наезда» шарик и горка движутся в одном направлении с постоянными скоростями. Найти максимальную высоту, на которую забирался шарик при скольжении на горке. Отношение скорости горки к скорости шарика при этом равно 4. Ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².



127.0