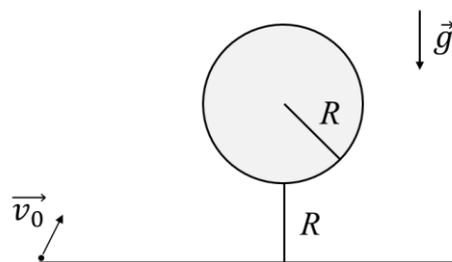


Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2020-2021
ФИЗИКА

10 класс
II этап
Вариант 1

1. Какую минимальную начальную скорость v_0 нужно сообщить камню, чтобы он перелетел воздушный шар радиуса R , покоящийся на высоте R над уровнем броска.

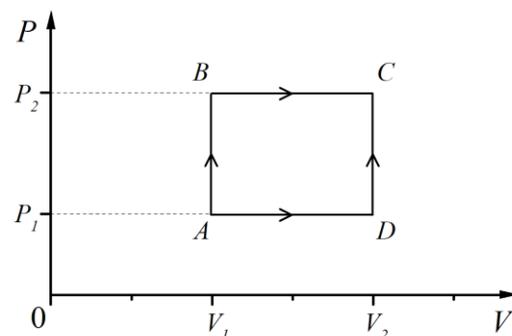


2. При температуре $t_1 = 0^\circ\text{C}$ в специальном термосе за время $\tau_2 = 22,5$ ч тает лёд массой $m_2 = 4 \cdot 10^{-3}$ кг, при температуре окружающего воздуха $t_a = 20^\circ\text{C}$ из-за теплообмена. В этом же сосуде, содержащем жидкий азот при температуре $t_a = -195^\circ\text{C}$, за время $\tau_1 = 24$ ч испаряется $V_1 = 10^{-3}$ м³. Плотность жидкого азота $\rho_1 = 800$ кг/м³. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 0,33$ МДж/кг. Считая количество теплоты, подводимое ежесекундно к сосуду, пропорционально разности температур снаружи и внутри термоса, определить удельную теплоту парообразования азота.

3. В цилиндрический сосуд радиуса R положили шар меньшего радиуса r . Какой объём жидкости следует налить в цилиндр, чтобы шар, плотностью в два раза меньшей плотности жидкости, перестал давить на дно сосуда.

$$\text{Площадь круга } S = \pi r^2, \text{ объём шара } V = \frac{4}{3} \pi r^3.$$

4. На участке ABC идеальный газ получает количество теплоты Q_1 . Если известны величины p_1 , p_2 , V_1 и V_2 , найдите количество теплоты Q_2 , которое необходимо сообщить газу в процессе ADC.



5. Небольшой брусок был запущен вдоль поверхности льда с коэффициентом трения $\mu = 0,03$ с начальной скоростью v_1 . Второй раз этот же брусок бросили под углом $\beta = 35^\circ$ к горизонту с начальной скоростью v_2 . В каком случае бруску была сообщена большая скорость и во сколько раз, если дальность полёта и перемещение по льду оказались одинаковыми?

Оценка заданий №№ 1 – 5 по 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада

2020-2021

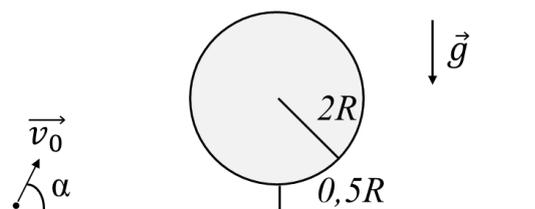
ФИЗИКА

10 класс

II этап

Вариант 2

1. Под каким углом к горизонту нужно бросить камень, чтобы он перелетел через воздушный шар радиуса $2R$, покоящийся на высоте $0,5R$ над уровнем броска коснувшись его? Ускорение свободного падения g .

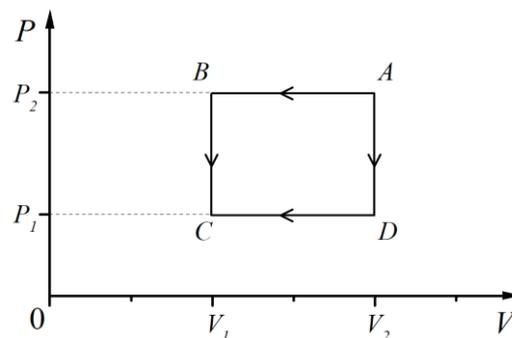


2. При температуре $t_n = 0^\circ\text{C}$ в специальном термосе за время $\tau_2 = 22,5$ ч тает лёд массой $m_2 = 4 \cdot 10^{-3}$ кг, при температуре окружающего воздуха $t_в = 20^\circ\text{C}$ из-за теплообмена. В этом же сосуде, содержащим жидкий азот при температуре $t_a = -195^\circ\text{C}$, за время $\tau_1 = 24$ ч испаряется $V_1 = 10^{-3}$ м³. Удельная теплота парообразования азота $r = 199$ кДж/кг. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 0,33$ МДж/кг. Считая, что количество теплоты, подводимое каждую секунду к сосуду, пропорционально разности температур снаружи и внутри термоса, определить плотность жидкого азота.

3. На дне цилиндрического сосуда радиуса R лежит прижатый нитью ко дну шар радиуса r ($r < R$). Какой объём жидкости следует налить в цилиндр, чтобы шар, плотностью в 4 раза меньшей плотности жидкости, всплывая натянул нить с силой в два раза меньшей силы Архимеда?

$$\text{Площадь круга } S = \pi r^2, \text{ объём шара } V = \frac{4}{3} \pi r^3.$$

4. На участке ADC идеальный газ отдаёт количество теплоты Q_1 . Если известны величины p_1 , p_2 , V_1 и V_2 , найдите количество теплоты Q_2 , которое необходимо отвести от газа в процессе ABC.



5. Небольшое тело брошено под углом $\alpha = 40^\circ$ к горизонту со скоростью v_1 . При этом его дальность полёта оказалась такой же, как если бы это тело было запущено вдоль горизонтальной поверхности льда с коэффициентом трения $\mu = 0,02$ с начальной скоростью v_2 . В каком случае телу была сообщена большая скорость и во сколько раз?

Оценка заданий №№ 1 – 5 по 20 баллов

Внимание!

Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успеха!