

Министерство науки и высшего образования РФ
Совет ректоров вузов Томской области
Открытая региональная межвузовская олимпиада
2019-2020
ФИЗИКА

11 класс

I этап.

Вариант 1

1. Космические путешественники обнаружили астероид (малую планету), который можно считать шаром радиуса R . Электромагнитное зондирование показало, что астероид состоит из однородного вещества. Космонавты, влетев поле тяготения астероида на исследовательском шаттле, с высоты H ($H \ll R$) над его поверхностью сбросили без начальной скорости радиомаяк. В момент падения маяка на поверхность астероида, он послал сигнал. С момента сбрасывания маяка до получения сигнала прошло время t . Помогите космонавтам определить плотность материала, из которого состоит астероид. Массой шаттла пренебречь.

Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. В физической лаборатории профессор Пузырьков исследовал прочность резиновых шариков, надувая их. При достижении определённого размера шарик, имея сферическую форму, лопаются. Помогите профессору рассчитать максимальную массу газа в шарике, чтобы он не лопнул, если масса сдутого шарика m , температура воздуха T , молярная масса μ , атмосферное давление p_0 , плотность резины ρ , а максимальная толщина резины при разрыве d (толщиной резины по сравнению с радиусом шарика можно пренебречь).

Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. Водолаз, находясь под водой на глубине h , пускает пузырёк воздуха. Определите, а) какой путь по вертикали пройдёт пузырёк, всплывая на поверхность, к моменту времени, когда его объём увеличится в η раз; б) на какой глубине находится пузырёк в этот момент. Изменением температуры воздуха в пузырьке и сопротивлением воды движению пузырька пренебречь. Плотность воды ρ , атмосферное давление P_0 , молярная масса воздуха μ , температура воздуха в пузырьке T .

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Над одним молем идеального одноатомного газа проводят процесс, при котором давление меняется пропорционально объёму: $p = \alpha V$, где $\alpha = 100$ Па/м³. При этом оказалось, что сумма увеличения ΔU внутренней энергии газа и полученной теплоты Q равна: $\Delta U + Q = 35$ Дж. Найти количество тепла Q , переданное газу.

Оценка задания № 4 – 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
2019-2020
ФИЗИКА

11 класс

I этап.

Вариант 2

1. Космические путешественники обнаружили астероид (малую планету), который можно считать шаром. Электромагнитное зондирование показало, что астероид состоит из однородного вещества с плотностью ρ . Космонавты, влетев поле тяготения астероида на исследовательском шаттле, с высоты H ($H \ll R$) над его поверхностью сбросили без начальной скорости радиомаяк. В момент падения маяка на поверхность астероида, он послал сигнал. С момента сбрасывания маяка до получения сигнала прошло время t . Помогите космонавтам определить радиус астероида. Массой шаттла пренебечь.

Оценка задания № 1 – 10 баллов

2. В физической лаборатории профессор Пузырьков исследовал прочность резиновых шариков, надувая их. При достижении определённого размера шарик, имея сферическую форму, лопаются. Помогите профессору рассчитать плотность резины ρ , из которой изготовлены шарики. Масса сдутого шарика m , температура воздуха T , молярная масса μ , атмосферное давление p_0 , а максимальная толщина резины d и масса воздуха в шарике $m_в$ при разрыве (толщиной резины по сравнению с радиусом шарика можно пренебечь).

Оценка задания № 2 – 10 баллов

3. Водолаз, находясь под водой на глубине h , пускает пузырёк воздуха. Пузырёк начинает всплывать на поверхность. Определите ускорение пузырька в тот момент, когда его объём увеличится в η раз. Изменением температуры воздуха в пузырьке и сопротивлением воды движению пузырька пренебечь. Плотность воды ρ , атмосферное давление P_0 , молярная масса воздуха μ , температура воздуха в пузырьке T .

Оценка задания № 3 – 10 баллов

4. Над одним молем идеального одноатомного газа проводят процесс, при котором давление меняется пропорционально объёму: $p = \alpha V$, где $\alpha = 100$ Па/м³. При этом оказалось, что сумма работы A , совершенной газом, и полученной теплоты Q равна: $A + Q = 35$ Дж. Найти изменение внутренней энергии газа ΔU .

Оценка задания № 4 – 20 баллов

Внимание!

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

Желаем успеха!