

Олимпиада «Шаг в будущее» по физике

Отборочный этап, 9 класс, 2024 год, вариант 2

1. Археологи нашли древний артефакт, который оказался устройством с механическим пружинным механизмом. Исследования показали, что коэффициент жёсткости пружины в механизме $k = 250 \text{ Н/м}$. С какой постоянной силой необходимо действовать на этот механизм, чтобы сжать пружину на $x = 0,1 \text{ м}$ для активации устройства? Ответ дайте в Ньютонах, округлив до целых.

25 Н

2. Пустой алюминиевый тюбик космической еды, из которого полностью выдавили содержимое, весит 27 г. Порцию борща какого объёма может вместить этот тюбик, если тогда его наружный объём станет равным 0,41 литра? Плотность алюминия $2,7 \text{ г/см}^3$. Ответ дайте в мл, округлив до целых.

400 мл

3. Во время экспедиции в джунгли учёные использовали портативный генератор для питания их оборудования, который работал 8 часов. За это время он потребил 46,08 МДж энергии. Какова мощность этого генератора? Ответ дайте в кВт, округлив до десятых.

$1,6 \text{ кВт}$

4. Молодой экспериментатор герметично завакуумировал кусок сыра с дырками. При полном погружении его в воду выяснилось, что из отливного стакана выливается 225 мл воды. Определите объём воздуха, сохранившегося в сыре после упаковки, если при всплытии сыр вытесняет 100 мл воды. Плотность сыра равняется 800 кг/м^3 . Плотность воды 1 г/см^3 . Объёмом упаковки пренебречь. Ответ дайте в см^3 , округлив до целых.

100 см^3

5. В пустыне группа исследователей отправляет беспилотный грузовик со скоростью $U = 20 \text{ км/ч}$ к удалённому лагерю. Спустя $t = 45 \text{ мин}$ после отправления они осознали, что забыли отправить критически важные запчасти, и посылают второй, более быстрый, беспилотный транспорт со скоростью $V = 50 \text{ км/ч}$ по тому же маршруту. На каком расстоянии S от исходного лагеря быстрый транспорт догонит грузовик? Ответ дайте в км, округлив до целых.

25 км

6. Жонглёр перекидывает шарики из руки в руку. На какую максимальную высоту поднимутся шарики относительно его правой руки, если всё время полёта одного мячика составляет 0,6 секунд, а ловит он их ровно на той же высоте, на которой отпускает? Ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2 . Ответ дайте в сантиметрах, округлив до целых.

45 см

7. В экспериментальной установке используются два вертикальных цилиндрических сосуда радиусами $R_1 = 4$ см и $R_2 = 2$ см, соединённых тонким каналом по дну, наполненных не до конца водой. Исследователям необходимо узнать, на сколько изменится уровень воды в сосудах, если в больший сосуд аккуратно поместить пористый бальзовый шар, радиусом 2 см. После опускания шара в воду вода мгновенно вытеснит весь воздух из пор, занимающих 10% объёма шара. Помимо этого, за счёт дальнейшего впитывания влаги бальза увеличит свой объём еще на 30%. Определите изменение уровня жидкости в сосудах. Ответ дайте в мм, округлив до целых.

мс 840

8. Астрофизики используют два телескопических объектива, каждый из которых представляет собой собирающую линзу с фокусными расстояниями $F_1 = 7$ см и $F_2 = 12$ см, которые расположены на расстоянии $a = 15$ см друг от друга с совпадающими главными оптическими осями. На расстоянии $d_1 = 6$ см от первого объектива расположен миниатюрный светодиод. На каком расстоянии от первой линзы будет находиться изображение светодиода, даваемое второй линзой? Ответ дайте в см, округлив до десятых.

мс 202

9. Колобок прогуливался по лесу. В момент времени $t = 0$ он вышел на дорожку, на которой в тридцати восьми метрах от него стояла лиса, и они моментально заметили друг друга. Колобок покатился прочь, а лиса осознавала увиденное две секунды и только потом бросилась в погоню. Определите скорость лисы в тот момент, когда она догонит колобка. Известно, что колобки перемещаются с постоянной скоростью 2 м/с, а лисы могут двигаться только с постоянным ускорением в 3 м/с², пока не разовьют максимальную скорость в 68 км/ч. Ответ дайте в м/с, округлив до десятых.

с/м 81