ЗАДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭТАПА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ 5-8 КЛАССОВ ПО физике, 8 класс

Время выполнения задания – 180 минут (3 часа)

Максимальная оценка: 28 баллов

Добрый день! Уважаемые участники олимпиады, мы приветствуем вас на региональном этапе Оренбургской областной олимпиады школьников 5-8 классов. Прежде чем приступать к работе, внимательно прочитайте инструкцию. При выполнении заданий можно использовать непрограммируемый калькулятор, данные из раздаточных справочных материалов. Необходимо напомнить порядок проведения: Участникам олимпиады запрещается: Использовать для записи решений авторучки с красными или зелеными чернилами, карандаш; Обращаться с вопросами к кому-либо, кроме дежурных и членов оргкомитета; Проносить в классы тетради, справочную литературу, учебники, любые электронные устройства, служащие для передачи, получения или накопления информации.

ЗАДАНИЕ 1. «Инженерный подход»

За абсолютно правильное и подробное решение задания предусмотрено 3 балла.

Предположим, вам очень срочно понадобилось сделать ровное аккуратное отверстие в резиновом колпачке для химической колбы, чтобы потом можно было через отверстие просунуть стеклянную трубочку. Вопрос в том, как это сделать? Если мы воспользуемся сверлом и дрелью – отверстие получится неаккуратным, а резину будет «зажевывать». Если мы попытаемся прожечь отверстие с помощью паяльника – расплавленная резина будет заливаться в отверстие. Предложите идею, как можно осуществить задуманное?

ЗАДАНИЕ 2. «Построение формул»

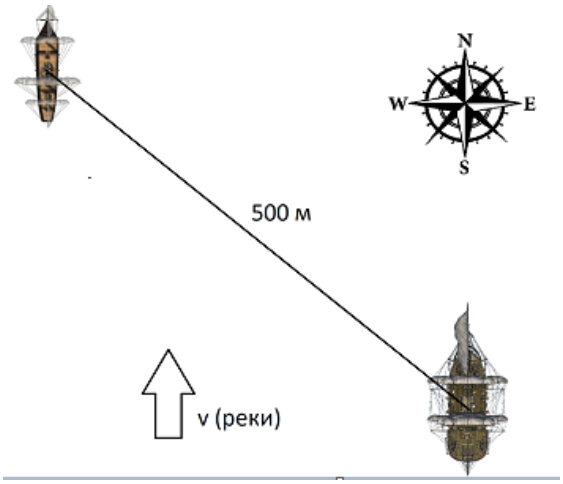
За абсолютно правильное и подробное решение задания предусмотрено 3 балла.

При расчёте скорости движения тела с характерным размером $6\pi R$ [м] в жидкости с известной вязкостью η [Па*с], используется измеренное при движении значение силы сопротивления жидкости F [Н]. Определите формулу, по которой можно вычислить скорость, используя предоставленные значения.

ЗАДАНИЕ 3. «Пираты»

За абсолютно правильное и подробное решение задания предусмотрено 5 баллов.

вдоль реки по течению плывёт пиратский корабль, ровно на север. Со смотровой вышки капитану рапортуют, что в направлении на северо-запад на расстоянии 500 м обнаружено торговое судно! Дальнобойность пушек пиратов – 400 м. Определите, через какое время пираты смогут произвести первый залп, если собственные скорости кораблей совпадают и в 2 раза превышают скорость течения, а скорость течения равна 2 м/с.



ЗАДАНИЕ 4. «Древний Оренбург»

За абсолютно правильное и подробное решение задания предусмотрено 7 баллов.

В современном Оренбуржье можно встретить холмы со слоистой структурой. Данный феномен – прямое следствие того, что ранее территория Оренбургской области была дном древнего Южного океана. Один из таких холмов состоит из 4 последовательных слоёв грунта. Первый слой – песок с плотностью 1500 кг/м^2. Каждый последующий слой, кроме последнего, на 20% плотнее предыдущего. Средняя плотность всего холма $p_{ср}$ = 2161,8 кг/м^3. Определите глубину древнего океана, если известны следующие факты:

- изначально 4-ый слой был мягким грунтом с плотностью 1200 кг/м^3;
- каждый следующий слой, начиная с верхушки, по объёму больше предыдущего на 20%. Объём верхнего слоя = 20 м^3;
- Сам древний океан считаем солёной водой с плотностью 1080 кг/м^3;
- изменение плотности грунта считаем как произведение давления P на коэффициент спрессовывания k = 3,96 * 10^{-5} кг/(м^3 * Па).

Для удобства, все попутные вычисления сокращать до сотых. Ускорение свободного падения принимаем за 10 м/с^2.

ЗАДАНИЕ 5. «Шаткая конструкция»

За абсолютно правильное и подробное решение задания предусмотрено 10 баллов.

На решетке, опирающейся на пружину, лежит куб льда массой 10 кг при 0 ^{o}C. Сверху на него положили равную площади куба раскалённую до 300 ^{o}C стальную пластину с массой 7 кг. Сможет ли пластина растопить весь лёд? Определите на сколько сантиметров изменится сжатие пружины, если изначально она деформирована на 10 см.