

РЕСПУБЛИКАЛЫК «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ
ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА, 2020

10 сынып, тәжірибелік сайыс

Берілген линзалардың фокустық арақашықтықтарын анықтау (10 ұнай)

Құралдар мен жабдықтар: ток қозғалтқышы бар экран, сәулеленуі жоқ экран, қысқафокусты жинағыш линза, қосдоғос линза, шағыртылған линза, өлшеуші лента, иіс, А4 форматтағы картон парақтары – 3 парақ (екі картон парақтарынан қажетінше тұтырық жасауға болады), қайшы, скотч.

Тапсырма: Берілген линзалардың фокустық арақашықтықтарын тиімді әдіспен өзіңдік жарқыраған жарық қозғалтқышы немесе қолданбай анықтаңыз.

Нұсқау: Тәжірибелік сайыстың тапсырмаларын орындаған кезде:

- тәжірибені жасау әдісіңді бақылап, барлық линзалар үшін сәулелер жолын бейнелеңіз, есептеу өрнектерін келтіріңіз;
- тәжірибені және аралық есептеулердің нәтижелерін жазғын кесте дайындап, қажетті тәжірибелерді жасап, өлшеулерді жүргізіп, оны толтырыңыз;
- алған нәтижелердің негізінде іздестіріліп отырған шаманы есептеңіз;
- есептеулердің жетеліктерін анықтаңыз және соңғы нәтижені жазыңыз, орындалған жұмыстар жөнінде қортындылар жазыңыз.

Сайыстың ұзақтығы 3 сағат.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»
ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ, 2020

10 класс, экспериментальный тур

Определите фокусные расстояния выпущенных линз (10 баллов)

Приборы и оборудование: источник тока, лампочка на подставке, соединительные провода, экран белый со щелью, экран белый без щели, короткофокусная собирающая линза, двояковыпуклая линза, рассеивающая линза, измерительная лента, игла, лист картона А4 – 3 листа (из двух листов картона можете сконструировать подставки по необходимости), ножницы, скотч.

Задание: Определите фокусные расстояния выпущенных линз наиболее подходящим методом: с использованием и без использования самосветящегося источника света.

Указание. При выполнении заданий экспериментального тура:

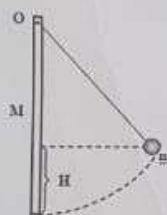
- изложите Вашу методику проведения эксперимента и приведите ход лучей для всех видов линз, а также расчетные формулы;
- подготовьте и подпишите таблицы, проведите необходимые опыты и измерения и занесите их в таблицу;
- из полученных данных рассчитайте искомую величину;
- рассчитайте погрешности измерений и запишите окончательный результат, напишите краткие выводы по проделанной работе.

Продолжительность тура 3 часа.

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»
ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ, 2020

10 класс, теоретический тур (30 баллов)

Задача 1 [9 баллов]. Космические скорости используются как характерные критические скорости движения космических объектов в гравитационных полях небесных тел и их систем. Третья космическая скорость является минимальной скоростью, которую необходимо сообщить ракете относительно Земли, чтобы она навсегда покинула пределы Солнечной системы и ушла в бесконечность. Предположим, что ракета под углом θ к направлению орбитального движения Земли вокруг Солнца выходит из зоны действия земного тяготения. Найдите приближенное значение третьей космической скорости. Считать, что кроме Земли и Солнца на ракету никакие другие тела не действуют. Численные значения массы и радиуса Земли соответственно равны $M_3 = 5,97 \cdot 10^{24}$ кг, $r_3 = 6400$ км, круговая скорость движения ракеты относительно Солнца $V_k = 29,8$ км/с, гравитационная постоянная $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ м³/(кг · с²).



Задача 2 [7 баллов]. Длина математического маятника массы m и стержня массы M равны между собой. Они могут свободно колебаться вокруг точки O , к которой оба подвешены (см. рисунок). Маятник выводят из равновесного положения, приподняв шарик на высоту H и отклонив в сторону. Затем шарик отпускают без начальной скорости, и на нижнем положении он сталкивается со стержнем. Считая столкновение неупругим, определите, каким образом будут двигаться шарик и нижний конец стержня после удара, и на какие высоты они поднимутся. Момент инерции стержня относительно оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости стержня равен $I = \frac{Ml^2}{3}$.

Задача 3 [7 баллов]. Рассмотрим цикл Карно, который совершается над пленкой жидкости. Удельная теплота изотермического образования единицы поверхности пленки при температуре T равна q . Предполагая, что разность температур нагревателя и холодильника очень мала, применяя теорему Карно, определите изменение поверхностного натяжения по температуре $\frac{\Delta\sigma}{\Delta T}$.

Задача 4 [7 баллов]. Внутри плоского конденсатора с площадью пластин 200 см² и расстоянием между ними $0,1$ см находится пластина из стекла, диэлектрическая проницаемость которой $\epsilon = 5$, целиком заполняющая пространство между пластинами конденсатора. Как изменится энергия конденсатора, если удалить стеклянную пластину? Рассмотреть решение задачи в двух случаях:

- 1) конденсатор все время присоединен к батарее с ЭДС, равной 300 В;
- 2) конденсатор был первоначально присоединен к той же батарее, а затем отключен, и только после этого пластина была удалена.

Найдите механическую работу, которая затрачивается на удаление пластины в том и другом случаях.

Продолжительность тура 4 часа.