

РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ

ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА, 2020

II сынып, тәжірибелік сайыс

Дененің жылулық сәуле шығару қуатының оның температурасынан тәуелділігін зерттеңіз (10 ұнай)

Тапсырма: дененің жылулық сәуле шығару қуатының оның температурасынан тәуелділігін зерттеңіз, осы тәуелділіктердің графиктерін тұрғызыңыз. Бөлме температурасын $t_0 = 24^{\circ}\text{C}$, ал осы бөлме температурасына сәйкес келетін вольфрамның электрлік кедергісінің температуралық коэффициентін $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ деп есептеңіз.

Құралдар мен жабдықтар: 36 В-тық реттелетін тұрақты ток көзі, 12 В, 2 Вт-тық қыздыру шамы (қылы вольфрам) – 3 дана, қосқыш сымдар, мультиметр – 2 дана (біреуін амперметр ретінде, ал екіншісін вольтметр ретінде қолданыңыз), миллиметрлік қағаз парақтары.

Нұсқау: Тәжірибелік сайыстың тапсырмаларын орындаған кезде:

- тәжірибені жасау әдісіңізді баяндап, электрлік сұлбаларды және есептеу өрнектерін келтіріңіз;
- тәжірибенің және аралық есептеулердің нәтижелерін жазатын кесте дайындап, оны толтырыңыз;
- қажетгі тәжірибелерді жасап, өлшеулерді жүргізіңіз;
- алған нәтижелердің негізінде іздестіріліп отырылған шаманы есептеңіз;
- графиктер тұрғызыңыз;
- есептеулердің қателіктерін анықтаңыз және соңғы нәтижені жазыңыз, орындалған жұмыстар жөнінде қортындылар жасаңыз.

Сайыстың ұзақтығы 3 сағат

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ, 2020

II класс, экспериментальный тур

Исследование зависимости мощности теплового излучения тела от его температуры (10 баллов)

Задание: исследуйте зависимости мощности теплового излучения тела от его температуры, постройте графики данных зависимостей. Комнатную температуру считайте равным $t_0 = 24^{\circ}\text{C}$, а температурный коэффициент электрического сопротивления вольфрама при комнатной температуре $\alpha = 5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

Приборы и оборудование: регулируемый источник постоянного тока на 36 В, лампа накаливания (с нитью из вольфрама) 12 В, 2 Вт – 3 шт., соединительные провода, мультиметр – 2 шт. (один используйте в качестве амперметра, а другой в качестве вольтметра), листы миллиметровой бумаги.

Указание. При выполнении заданий экспериментального тура:

- изложите Вашу методику проведения эксперимента, приведите электрические схемы и расчетные формулы;
- подготовьте и подпишите таблицы для занесения экспериментальных данных и промежуточных вычислений;
- проведите необходимые опыты и измерения;
- из полученных данных рассчитайте искомую величину;
- постройте графики;
- 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

11 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 ракета 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 [8 баллов]. На тонкое проволочное кольцо радиуса R натянута мыльная пленка. Масса пленки $M = 1$ г, а коэффициент поверхностного натяжения 40 мН/м. Если в центре мыльной пленки сделать прокол, то спустя некоторое время наступает ее схлопывание. Какая часть энергии пленки при этом перейдет в кинетическую энергию движения жидкости пленки?

Задача 3 [7 баллов]. Согласно современным данным, допустимое из опытов различие абсолютных величин зарядов электрона q_e и протона q_p таково, что $\left| \frac{q_p - q_e}{q_p} \right| < 10^{-21}$. Не может ли это различие объяснить существование наблюдаемого магнитного поля Земли? Магнитное поле Земли $B_3 \approx 3 \cdot 10^{-5}$ Тл, плотность $\rho_3 \approx 10^{-5}$ г/см³. Считать, что для атомов, составляющих Землю, отношение относительной атомной массы A к атомному номеру Z порядка 2.

Задача 4 [6 баллов]. Рассмотрим два вида упругого рассеяния: α -частицы и дейтрона (изотоп водорода) на водороде. Определите максимальный угол θ этих рассеяний. Массы α -частицы, дейтрона и водорода соответственно равны $m_\alpha = 6,645 \cdot 10^{-27}$ кг, $m_d = 3,344 \cdot 10^{-27}$ кг и $m_h = 1,674 \cdot 10^{-27}$ кг.

Продолжительность тура 4 часа.