

Межрегиональная олимпиада школьников
«Будущие исследователи – будущее науки»
2021-2022уч.г.

г.Саров, Нижегородская область

Физика

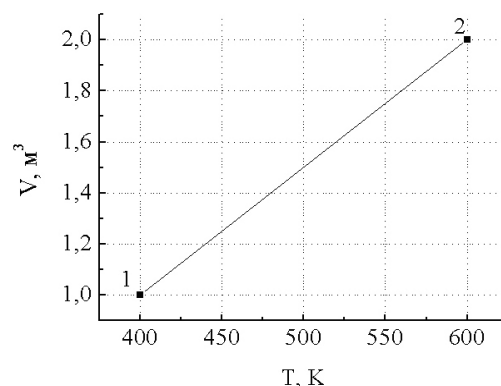
Финальный тур

11 класс

1. На горизонтальной поверхности лежит длинный брусок массой M , на поверхности которого находится шарик массой m . В начальный момент времени брусок начинает двигаться по плоскости со скоростью v_0 , а шарик подскакивает вверх. Определите путь, пройденный бруском до остановки. Считайте, что шарик успевает много раз стукнуться о поверхность бруска, не соскакивая с него. Удар предполагайте абсолютно упругим, коэффициент трения бруска о горизонтальную поверхность равен μ . (20 баллов)

2. Какую работу производят 80 г. гелия при переходе из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок)? (20 баллов)

3. Радиусы двух проводящих концентрических сфер R и $2R$. Внешняя сфера имеет потенциал E , внутренняя имеет заряд q . На расстоянии $3R$ от центра системы находится заряд $-q$. Найти заряд на внешней сфере. (25 баллов)



4. Заряженная частица (масса m , заряд q) влетает со скоростью V_0 в однородное перпендикулярное магнитное поле с индукцией B . Начальная скорость перпендикулярна линиям индукции магнитного поля. При этом на частицу действует сила сопротивления, пропорциональная ее скорости и антипараллельная ей: $F = -kv$. 1. Изобразить (качественно) траекторию частицы. 2. Найти длину пути, пройденного частицей с момента входа в поле до остановки. 3. Найти расстояние между точкой входа частицы в поле и точкой остановки. (35 баллов: 5+10+20)

Главное – верить в себя!