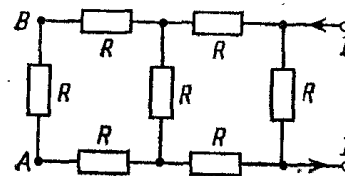


Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра физики
Олимпиада УГНТУ-2024

№1 Ящик прямоугольной формы с шаром удерживается на наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 45^\circ$. Ящик отпускают, и он начинает скользить. Во сколько раз уменьшится сила давления шара на переднюю стенку ящика? Внутренние поверхности ящика гладкие. Коэффициент трения скольжения ящика о наклонную плоскость равен 0.4. (15 баллов)

№2 Двигатель внутреннего сгорания работает по циклу, состоящему из двух адиабат и двух изохор. Определить КПД цикла, если показатель степени адиабаты равен γ , а степень адиабатического сжатия $\varepsilon = V_1/V_2 = 8/9$. (13 баллов)

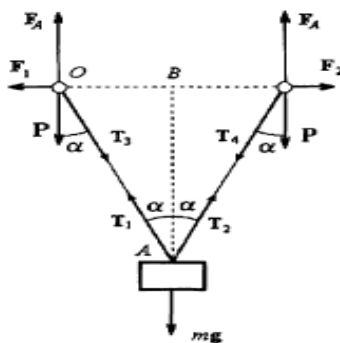
№3 Найти напряжение между точками A и B в схеме, изображённой на рисунке. Сопротивление резисторов R и ток I известны. (12 баллов)



№4 На горизонтальной плоскости лежат два бруска массами m и $2m$, соединенные пружиной жесткости k . Найдите период T малых продольных колебаний системы. Трением пренебречь. (12 баллов)

№5 Ракета запущена с поверхности Земли вертикально вверх с первой космической скоростью и возвращается на Землю недалеко от места старта. Сколько времени она находилась в полете? Радиус Земли $R=6400$ км. (10 баллов)

№6 Тело массой $m=5$ г подвешено с помощью тонких невесомых нитей длиной $L=1$ м каждая к двум наполненным гелием шарикам, которые несут на себе одинаковые электрические заряды. Система, зависнув в воздухе, находится в равновесии. Расстояние между центрами шариков равно 40 см и много больше их радиусов. Найдите заряды на шариках. (13 баллов)



№7 На поверхности стеклянного шара находятся паук и муха. Где на поверхности шара должна находиться муха, чтобы паук смог ее увидеть? Считать, что радиус шара много больше размеров паука и мухи. Показатель преломления для стекла равен $n_{ст}=1,43$ (15 баллов)

№8 Фотоэлектроны, выбитые монохроматическим светом частотой $\nu=7,4 \cdot 10^{14}$ Гц из металла с работой выхода $A_{вых}=2,4$ эВ, попадают в однородное электрическое поле $E=250$ В/м. Какова длина тормозного пути у фотоэлектронов, чья начальная скорость максимальна и направлена вдоль линий напряжённости поля E ? (10 баллов)