

Демонстрационный вариант работы по предмету Математика в технике и технологиях для лиц, поступающих на обучение на базе профессионального образования на технические направления и специальности Университета

Задание 1.(15 баллов) Коэффициент полезного действия (КПД) некоторого двигателя определяется формулой $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \cdot 100\%$, где

T_1 — температура нагревателя (в градусах Кельвина),

T_2 — температура холодильника (в градусах Кельвина).

При какой минимальной температуре нагревателя T_1 КПД этого двигателя будет не меньше 15%, если температура холодильника $T_2 = 340\text{K}$?

Ответ выразите в градусах Кельвина.

Задание 2.(15 баллов) Тело массой 2 кг под действием силы \vec{F} перемещается вверх по наклонной плоскости на расстояние $L = 5$ м. Расстояние тела от поверхности Земли при этом увеличивается на 3 метра. Вектор силы \vec{F} направлен параллельно наклонной плоскости, модуль силы \vec{F} равен 30 Н. Какую работу при этом перемещении в системе отсчета, связанной с наклонной плоскостью, совершила сила \vec{F} ?

Задание 3.(15 баллов) Угол поворота тела вокруг оси изменяется в зависимости от времени t по закону $\varphi(t) = 0.1t^2 - 0.5t + 0.2$. Найдите угловую скорость (рад/с) вращения тела в момент времени $t = 20$ с

Задание 4.(15 баллов)

Решите уравнение:

$$5 \cdot 25^x - 6 \cdot 5^x + 1,2 = \left(\sqrt{0,2 - x^2} \right)^2 + x^2$$

Задание 5.(20 баллов) В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ боковое ребро равно $\sqrt{6}$, сторона основания 4.

а) постройте сечение призмы плоскостью, проходящей через прямую C_1K и перпендикулярную плоскости BCC_1 , где K – середина стороны AC .

б) найдите косинус угла между прямой C_1K и плоскостью боковой грани BB_1C_1C .

Задание 6.(20 баллов) Найдите все значения параметра a , при каждом из которых

функция $f(x) = \frac{4\cos x + a}{2a - \cos x}$ принимает все значения из отрезка $[0;1]$

