

Турнир академбоев по физике

2018 год

Игра № 1

лицей № 37 – лицей математики и информатики

10 февраля 2018 г.

Задача № 1

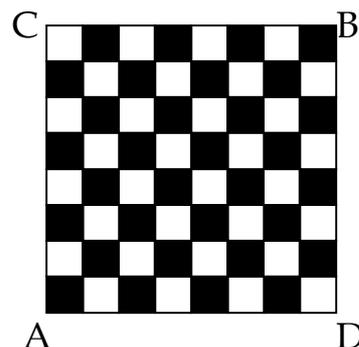
Легкая пружинка жесткостью $3,85 \text{ Н/м}$ сжата на 8 см и установлена между двумя покоившимися на горизонтальной поверхности грузами, левый из которых имеет массу 250 г , а правый – 500 г . Определите максимальные скорости грузов в процессе движения, если коэффициент трения скольжения грузов по поверхности составляет $0,10$, а коэффициент трения покоя – $0,12$. Пружинка все время остается горизонтальной.

Задача № 2

В котельную завезли уголь двух видов: хороший и не очень хороший. Удельная теплота сгорания хорошего угля составляет 30 МДж/кг , а не очень хорошего – всего 15 МДж/кг . Директор котельной указал смешать уголь так, чтобы при сжигании смеси хороший и не очень хороший уголь выделяли равное количество тепла. Какова будет удельная теплота сгорания такой смеси? Какова будет массовая доля хорошего угля в ней?

Задача № 3

Однажды экспериментатору Глюку подарили два не совсем обычных материала: белый и черный. Удельное сопротивление белого материала оказалось равным $8 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$, а черного – $16 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$. Экспериментатор Глюк изготовил из этих материалов плоские плитки равного размера и сложил из них шахматную доску (см. рис.). Оказалось, что сопротивление между точками А и В составляет 12 Ом , а между точками С и D – 8 Ом . Глюк обнаружил, что при нагреве до некоторой



температуры удельное сопротивление белого материала уменьшается в 2 раза, а черного – в 8 раз. Каким станет сопротивление пластины между теми же точками после нагрева до этой температуры? Считайте, что толщина плиток одинакова и много меньше их ширины, тепловым расширением плиток можно пренебречь, электрический контакт в местах соединения плиток очень хороший.

Задача № 4

Однажды утром экспериментатор Глюк установил на лужайке перед лабораторией стеклянный куб, на котором были закреплены два одинаковых маленьких фотодатчика: один – на вершине куба перпендикулярно падающим солнечным лучам, а другой – на противоположной стороне куба у самой земли. Во сколько раз отличаются показания этих датчиков? Считайте, что показания датчиков прямо пропорциональны мощности попадающего на них излучения. Лучи падают под углом 30° к горизонту, показатель преломления стекла куба 1,73, поглощением света при прохождении через куб можно пренебречь.

