

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников 2017-2018г.

11 класс

Задание № 1

Самолет с размахом крыльев $L=20$ м набирает высоту, поднимаясь с постоянной скоростью $V=250$ м/с, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Магнитное поле Земли в области, в которой движется самолет, можно считать однородным. Вектор магнитной индукции поля по модулю равен $B = 0,2 \cdot 10^{-4}$ Тл, направлен практически горизонтально, причем векторы B и V лежат в одной вертикальной плоскости. Чему равна разность потенциалов между концами крыльев самолета?

Задание № 2

Лестница длиной 4 м приставлена к идеально гладкой стене под углом 60° к горизонту. Коэффициент трения между лестницей и полом равен 0,4. На какую максимальную высоту над полом может подняться по лестнице человек, прежде чем она начнет скользить? Масса лестницы 5 кг, человека 60 кг.

Задание №3

Свинцовая гиря падает на землю и ударяется о препятствие со скоростью $v = 330$ м/с. Какая часть гири (в процентах) расплавится, если все тепло, выделяемое при ударе, поглощается гирей? Температура гири в момент удара $t = 27^\circ\text{C}$, температура плавления свинца $t_{\text{пл}}=327^\circ\text{C}$; удельная теплоемкость свинца $c=125,7$ Дж/(кг·К); удельная теплота плавления $\lambda=26,4 \cdot 10^3$ Дж/кг.

Задание № 4

Из одинаковых резисторов по 10 Ом требуется составить цепь сопротивлением 6 Ом. Какое наименьшее количество резисторов для этого потребуется? Начертить схему цепи.

Задание № 5.

Где видит наблюдатель рыбку, находящуюся в диаметрально противоположной от него точке шарообразного аквариума? Радиус аквариума R , показатель преломления воды $n = 4/3$.