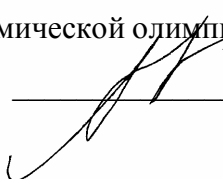


Российская аэрокосмическая олимпиада школьников по физике

Председатель Координационного Совета

Российской аэрокосмической олимпиады школьников

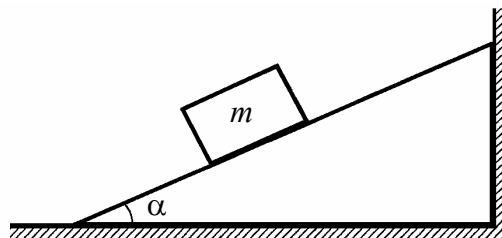
 А.Н. Герашенко

II-й тур

9-й класс

1 (10 баллов). Золушка стояла под дождем и ждала карету. Она задумалась: какова скорость капель? Сначала она привязала камешек к длинной нитке – получился отвес – и убедилась, что капли падают строго вертикально. Когда подъехала карета и Золушка села в нее, то обнаружила, что во время езды следы капель на стекле кареты наклонены под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Золушка спросила у кучера, с какой скоростью лошадь везет карету, и узнала, что скорость кареты $v = 18$ км/ч. Тут же Золушка рассчитала скорость капель относительно земли. Чему она равна?

2 (30 баллов). На гладкой горизонтальной поверхности находится клин, упирающийся в вертикальную стену. Угол при основании клина $\alpha = 30^\circ$. На клин положили брусок массой $m = 0,1$ кг и отпустили без начальной скорости (см. рисунок). Брусок стал скользить по поверхности клина. Пройдя по поверхности клина путь $S = 50$ см, брусок приобрел скорость $v = 1$ м/с. С какой силой клин действует на вертикальную стену при движении бруска?



3 (15 баллов). Космический корабль должен изменить курс и двигаться с прежней по модулю скоростью $v = 7000$ м/с. Для выполнения маневра на $\Delta t = 2$ с включили маневровый двигатель с силой тяги $F = 10^7$ Н. Под каким углом к первоначальному направлению полета стал двигаться космический корабль после выполнения этого маневра? Масса корабля $M = 70$ т.

4 (15 баллов). Чебурашка и крокодил Гена приехали на море. Плавая в ласковой морской воде, Гена заметил, что глубина погружения его тела в соленую воду меньше, чем в привычную пресную. Но когда на его спине решил прокатиться Чебурашка, тело Гены погрузилось до обычного уровня. Во сколько раз масса тела Гены больше массы тела Чебурашки? Плотность пресной воды $\rho_1 = 1,00$ г/см³, морской воды $\rho_2 = 1,02$ г/см³.

5 (10 баллов). Спутник погрузился в тень Земли. При этом температура воздуха внутри спутника понизилась на $\Delta T = 30$ К, из-за чего давление воздуха понизилось на $\Delta P = 10$ кПа. Определите массу воздуха в спутнике, если воздух занимает объем $V = 1500$ м³. Молярная масса воздуха $\mu = 29 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.

6 (20 баллов). В калориметре находится некоторое количество льда при температуре $t_1 = -30^\circ\text{C}$. Для установления в калориметре температуры $t_0 = 0^\circ\text{C}$ в калориметр надо налить минимальное количество воды $m_{\text{в min}} = 0,1$ кг с температурой $t_2 = 30^\circ\text{C}$. Какое максимальное количество воды с температурой t_2 можно было налить в калориметр, чтобы в калориметре установилась температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 333$ кДж/кг, удельные теплоемкости льда и воды равны соответственно $c_{\text{л}} = 2,1$ кДж/(кг·К), $c_{\text{в}} = 4,2$ кДж/(кг·К).

2012

Председатель центральной методической комиссии по физике

