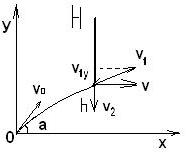
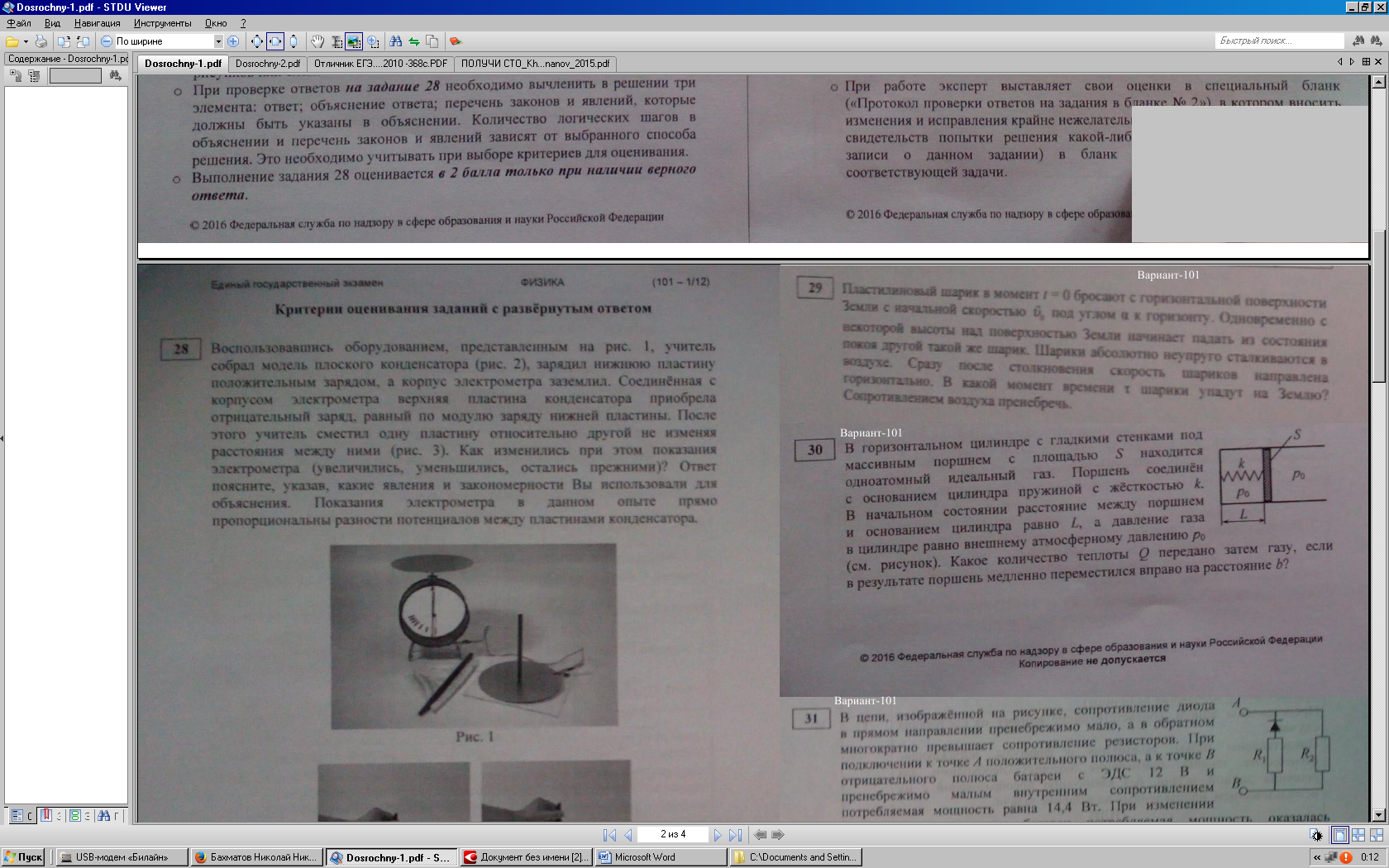
Задачи из досрочного ЕГЭ 2016 по физике 02.04.2016

29. Пластилиновый шарик в момент времени t=0 бросают с горизонтальной поверхности Земли с начальной скоростью v0 под углом альфа к горизонту. Одновременно с некоторой высоты над поверхностью Земли начинает падать другой такой же шарик. Шарики абсолютно неупруго сталкиваются в воздухе. Сразу после столкновения скорость шариков направлена горизонтально. Сколько времени проходит от столкновения шариков до их падения на Землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение: В точке столкновения координаты первого тела и скорости по оси ОУ:

h=v0sin*a*t1-gt12/2; v1y= v0sin*a*-gt1.

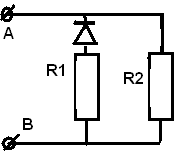
Для второго тела проекция скорости на ось ОУ: v2y=gt1. Для трех уравнений четыре неизвестных, следует еще добавить уравнение, использует тот факт, что после удара шарики движутся горизонтально. Из закона сохранения импульса по оси ОХ это добавляет еще одну неизвестную, но по оси ОУ получаем: р1y= р2y; т.к. массы шаров равны, то v1y= v2y. Подставляя в это равенство выражения для v1y и v2y получим: v0sin*a*-gt1=gt1, v0sin*a*=2gt1, отсюда: t1=v0sin*a*/(2g). Найдем h подставив в первое уравнение: h=v0sin*a*∙v0sin*a*/(2g)–g(v0sin*a*/(2g))2/2= 3(v0sin*a*)2/(8g). Теперь задача сводится к броску тела с высоты горизонтально, т.к. время движения tx=ty, то h=gt22/2 и t2=(2h/g)1/2. Находим t2:t2=(2(3(v0sin*a*)2/(8g))/g)1/2=(3)1/2v0sin*a*/(2g). Ответ: t2=(3)1/2v0sin*a*/(2g).



30. В горизонтальном цилиндре с гладкими стенками под массивным поршнем с площадью S находится одноатомный идеальный газ. Поршень соединен с основанием цилиндра пружиной с жесткостью k. В начальном состоянии расстояние между поршнем и основанием равно L, а давление газа в цилиндре равно атмосферному давлению p0. Какое количество теплоты Q было передано газу, если поршень медленно переместился вправо на расстояние b?

Решение: В начальном состоянии пружина не деформирована, т.к. давления справа и слева р0. При сообщении газу количества теплоты, по 1 закону термодинамики Q=∆U+A; Q=3(ν∆T)/2 + A, где работа газа равна потенциальной энергии деформированной пружины: A=P0bS+kb2/2. ∆T найдем из разности двух состояний по уравнению МК: P1S(L+b)=νR(T0+∆T) P0SL=νRT0; P1S(L+b)-P0SL =νR∆T. P1 из равенства сил Fу+Fд0=Fд1; kb +P0S =P1S; P1= P0+kb/S, подставляем Q= 3(P1S(L+b)-P0SL)/2+kb2/2+P0bS = 3((P0+kb/S)S(L+b)-P0SL)/2+kb2/2+P0bS умножим левую и правую часть на 2 и приведем подобные: 2Q= ((P0+kb/S)S(L+b)-P0SL)+kb2+2P0bS =3(P0SL+P0Sb+kbL+kb2-P0SL)+kb2+2P0bS=5P0Sb+3kbL+4kb2.

k= (2Q-5P0Sb)/(4b2+3bL) Ответ:k=(2Q-5P0Sb)/(4b2+3bL).

31. В цепи, изображенной на рисунке сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке А положительного полюса, а к точке В отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая мощность равна 14,4 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность оказалась равной 21,6 Вт. Укажите, как течет ток через диод и резисторы в обоих случаях, и определите сопротивления резисторов в этой цепи.

Решение: При подключении положительного полюса к точке А потенциал точки А выше потенциала точки В, поэтому ток через резистор R1 не течет, а течет через резистор R2. Потребляемая мощность ; ; =10 Ом. При изменении полярности подключения батареи ток течет через два резистора. R R=20/3Ом. Найдем R1:1/R=1/R1+1/R2, R1=RR2/(R2-R); R1=(10∙20/3R)/(10-20/3)=20Ом. Ответ: 20 Ом.

32. Индуктивность катушки колебательного контура радиоприемника L=2мкГн, максимальный ток Imax=2 мА. В контуре используется плоский воздушный конденсатор, расстояние между пластинами которого d= 2мм. Максимальная напряженность Emax=2,5В/м. На какую длину волны настроен контур?

Решение:λ=c/T=c/(2п(LC)1/2). Запишем ЗСЭ для контура Wэ=Wм; СU02/2=LI02/2. С=LI02/U02= LI02/(Ed)2.

λ=c/(2п(L2I02/(Ed)2)1/2)=cEd/(2п(LI0). λ=3∙108∙2,5∙2∙10-3/(6,28(2∙10-6∙2∙10-3)= 1507 м. Ответ: λ=1507 м.