

«УТВЕРЖДАЮ»
зав. кафедрой ИТ-3
проф., д.ф.-м.н. Беланов А.С.
«03» апреля 2006 г.

ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1 ПО ФИЗИКЕ
ЧАСТЬ I
(Указания к выполнению и варианты заданий)

Указания к выполнению и выбору варианта задания

1. Домашняя контрольная работа состоит из 10 задач.
2. Домашняя контрольная работа выполняется в отдельной тетради.
3. На обложке тетради укажите номер группы, факультет, номер студенческого билета и ФИО студента.
4. Вариант задания соответствует **последней цифре номера студенческого билета**.
5. Номера задач для каждого из вариантов приведены в следующей таблице.

№ варианта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Задача №1	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Задача №2	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Задача №3	30	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Задача №4	40	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Задача №5	50	41	42	43	44	45	46	47	48	49
Задача №6	49	44	39	24	29	24	19	14	9	4
Задача №7	48	43	38	27	28	23	18	13	10	3
Задача №8	47	42	37	22	27	22	17	12	7	2
Задача №9	46	35	36	21	26	21	35	11	6	1
Задача №10	45	40	35	30	25	20	15	10	5	50

6. Каждую задачу оформите следующим образом:
 - 6.1. Запишите условие задачи с переводом всех величин в СИ.
 - 6.2. Выпишите все необходимые закономерности, относящиеся к данной задаче (если необходимо, сначала в векторной, а затем в скалярной форме).
 - 6.3. Окончательный результат выделите в виде ответа.

Условия задач можно получить в электронном виде на кафедре физики.

ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ №1, ЧАСТЬ I

1. Самолет пролетел 2200 км со скоростью 1000км/ч. Следующие 1750 км он пролетел со скоростью 850км/ч. Какова средняя скорость самолета?
2. Автомобиль движется со скоростью 90 км/ч и находится на расстоянии 100 м позади трактора, имеющего скорость 30 км/ч. Через какое время автомобиль догонит трактор?
3. Скорость теплохода относительно берега вниз по реке 20 км/ч, а вверх – 18 км/ч. Определить скорость теплохода относительно неподвижной воды.
4. За какое время весь поезд пройдет туннель длиной 150 м, если длина поезда 50 м, а скорость 36 км/ч?
5. Самолет движется относительно воздуха со скоростью 50 м/с. Скорость ветра относительно земли 10 м/с. Какова скорость самолета относительно земли, если он движется перпендикулярно направлению ветра?
6. Плот плывет по реке со скоростью 8 км/ч. Человек идет поперек плота со скоростью 6 км/ч. Чему равна скорость человека в системе отсчета, связанной с берегом?
7. Эскалатор в метро движется вниз со скоростью 0,75 м/с. Пассажир идет вниз со скоростью 0,25 м/с относительно эскалатора. За какое время пассажир переместиться на 40 м относительно Земли?
8. Тело движется прямолинейно с постоянным ускорением и в шестую секунду проходит 22 м. Определить ускорение, если начальная скорость равна нулю.
9. Космическая ракета разгоняется из состояния покоя и, пройдя путь 1000 км, достигает скорости 11 км/с. С каким ускорением она двигалась?
10. С каким ускорением должен двигаться локомотив, чтобы на пути 250 м его скорость увеличилась от 36 км/ч до 72 км/ч?
11. Два автомобиля, выехав одновременно из одного пункта, движутся прямолинейно в одном направлении. Зависимость пройденного ими пути задается уравнениями $s_1 = At + Bt^2$ и $s_2 = Ct + Dt^2 + Ft^3$. Определить относительную скорость *i* автомобилей.
12. Велосипедист проехал первую половину времени своего движения со скоростью $v_1 = 16$ км/ч, а вторую – со скоростью $v_2 = 12$ км/ч. Определить среднюю скорость движения велосипедиста.
13. Студент проехал первую половину пути на велосипеде со скоростью $v_1 = 16$ км/ч. Далее половину оставшегося времени он ехал со скоростью $v_2 = 12$ км/ч, а затем до конца пути шел пешком со скоростью $v_3 = 5$ км/ч. Определить среднюю скорость движения студента на всем пути.
14. В течение времени τ скорость тела задается уравнением вида $v = A+Bt+Ct^2$ ($0 < t < \tau$). Определить среднюю скорость за промежуток времени τ .
15. Тело движется по закону $s = -At^4 + Bt^2 + 72$. Найти максимальную скорость тела, если $A = 0,25$ м/с⁴, $B = 3$ м/с².
16. Зависимость пройденного телом пути от времени $s = A - Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($A = 6$ м, $B = 3$ м/с, $C = 2$ м/с², $D = 1$ м/с³). Определить для тела в интервале времени от $t_1 = 1$ с до $t_2 = 4$ с:
 - 1) среднюю скорость;
 - 2) среднее ускорение.
17. Зависимость пройденного телом пути от времени $s = A - Bt + Ct^2 + Dt^3$ ($A = 0,5$ м, $B = 0,3$ м/с, $C = 0,1$ м/с², $D = 0,03$ м/с³). Определить, через сколько времени после начала движения ускорение тела будет равно 2м/с².
18. Кинематические уравнения движения двух материальных точек имеют вид $x_1 = A_1t + B_1t^3 + C_1t^5$ и $x_2 = A_2t + B_2t^2 + C_2t^4$ (где $B_1 = 4$ м/с², $C_1 = -3$ м/с³, $B_2 = -2$ м/с², $C_2 = 1$ м/с³). Определить момент времени, для которого скорости этих точек будут равны.

ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ №1, ЧАСТЬ I

19. Зависимость пройденного телом пути от времени $s = A - Bt^2 + Ct^3$ ($B = 3 \text{ м/с}^2$, $C = 4 \text{ м/с}^3$). Определить для момента времени $t = 2\text{с}$ после начала движения скорость и ускорение тела.
20. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\vec{r} = \vec{i} \cos \omega t + \vec{j} \sin \omega t$, где \vec{i}, \vec{j} – орты осей X и Y, ω – постоянная величина. Определить: 1) модуль скорости; 2) модуль ускорения.
21. Движение материальной точки в плоскости XY описывается законом $x=At$, $y=At(1+Bt)$, где A, B – положительные постоянные. Определить скорость и ускорение точки в момент времени $t = 4\text{с}$.
22. Определить скорость и полное ускорение в момент времени $t = 2\text{с}$ при движении по окружности радиусом $R = 1\text{м}$, согласно уравнению $S = At + Bt^3$, где $A = 8 \text{ м/с}$, $B = -1 \text{ м/с}^2$, S – путь, отсчитанный от некоторой точки, принятой за начальную, вдоль окружности.
23. Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота диска от времени задается уравнением $\varphi = At^2$, где $A = 0,1 \text{ рад/с}^2$. Определить полное ускорение точки диска к концу второй секунды, если линейная скорость точки в этот момент равна $0,4 \text{ м/с}$.
24. Диск радиусом $R = 0,1 \text{ м}$ вращается так, что зависимость линейной скорости точек от времени $v = At$, где $A = 0,5 \text{ м/с}^2$. Определить момент времени, при котором полное ускорение $a = 1 \text{ м/с}^2$.
25. Материальная точка начинает двигаться по окружности радиусом $r = 0,125 \text{ м}$ с постоянным тангенциальным ускорением $a_t = 0,5 \text{ м/с}^2$. Определить для момента времени $t = 2\text{с}$ нормальное и полное ускорение точки.
26. С какой силой человек массой 80 кг давит на пол лифта, если лифт поднимается с ускорением 2 м/с^2 ?
27. Тело начало двигаться из состояния покоя под действием силы 24Н . За 2с оно прошло путь 12м . Какова масса тела?
28. Какова сила тяги двигателя автомобиля массой 4 тонны , если он, трогаясь с места, прошел 100м за 5 с ? Коэффициент трения равен $0,1$.
29. С каким ускорением будет двигаться парашютист массой 80кг до раскрытия парашюта, если сила сопротивления воздуха равна 300Н ?
30. Небольшое тело соскальзывает с наклонной плоскости, образующей угол 30° с горизонтом. Длина наклонной плоскости 2м . Коэффициент трения $0,15$. Найти время движения тела по наклонной плоскости.
31. Определите вес космонавта массой 80кг при взлете ракеты с ускорением 20 м/с^2 .
32. Через неподвижный невесомый блок перекинута невесомая нерастяжимая нить, к которой подвешены грузы массами 200г и 300г . Определить ускорение грузов.
33. С какой скоростью должен ехать велосипедист по выпуклому мосту с радиусом кривизны $2,5 \text{ м}$, чтобы, находясь на середине моста, не оказывать давления на мост?
34. Какую силу надо приложить к пружине жесткостью 6000Н/м , чтобы она удлинилась на 4 см ?
35. Телу массой 100г в момент бросания вертикально вверх сообщили 300Дж кинетической энергии. Какова наибольшая высота подъема тела?
36. Шар массой 1кг , движущийся со скоростью 3 м/с , сталкивается с неподвижным телом из воска массой 300 г . Считая удар абсолютно неупругим, определить скорость тел после удара?
37. Найдите потенциальную энергию упругой деформации стального троса жесткостью 200kН/м при его растяжении на 1 мм .

ЗАДАЧИ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ №1, ЧАСТЬ I

38. Какую работу надо совершить, чтобы разогнать электрон из состояния покоя до скорости 3 м/с?
39. Ребенок массой 20кг съезжает с горки высотой 5м и внизу имеет скорость 5 м/с. Какое количество теплоты выделилось при этом?
40. Пуля массой 10г, летящая со скоростью 500 м/с, пробила доску. После этого скорость пули уменьшилась до 200 м/с. Средняя сила сопротивления доски движению пули 21кН. Найти толщину доски.
41. На какую высоту от положения равновесия надо отклонить шарик на нити, чтобы при прохождении через положение равновесия он имел скорость 2 м/с?
42. На некотором участке пути скорость свободного падающего тела увеличилась с 6м/с до 8м/с. Определить работу силы тяжести на этом участке, если масса тела 10кг.
43. Мяч массой 0,5 кг, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с, вернулся в ту же точку со скоростью 16 м/с. Какова работа по преодолению сопротивления воздуха?
44. Поезд массой 1000 тонн идет по горизонтальному участку пути с постоянной скоростью. Коэффициент трения качения равен 0,05. Развиваемая тепловозом мощность 5 МВт. Найти скорость поезда?
45. Камень массой 300 г бросили вертикально вверх со скоростью 15 м/с. Чему равна кинетическая энергия камня на высоте 2 м? Сопротивлением воздуха пренебречь.
46. Для передвижения с постоянной скоростью ящика массой 40кг по бетонному полу требуется горизонтально направленная сила 300Н. Чему равен коэффициент трения между ящиком и полом?
47. Теннисный мяч массой 0,06 кг, летящий со скоростью 65 м/с, ударяется о стенку под углом 45° и отскакивает от нее абсолютно упруго. Найти изменение импульса мяча.
48. Бруск массой 10кг перемещается равномерно по горизонтальной поверхности под действием горизонтально направленной силы 20Н. Определить коэффициент трения скольжения.
49. Насос должен поднимать 5кг воды ежеминутно на высоту 4,2м. Какова должна быть мощность двигателя у насоса?
50. Камень массой 0,5 кг брошен вертикально вверх со скоростью 20м/с. Найти потенциальную энергию камня на наибольшей высоте, если работа по преодолению сопротивления воздуха 5Дж.