

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по образовательной  
деятельности Горного университета,  
заместитель председателя оргкомитета  
по проведению олимпиад,  
профессор В.А. ШИЕНСТ



2017 г.

Билет № 5

1. Математический маятник длиной 1 м отводят от положения равновесия и отпускают. Сколько раз за время 7 секунд его кинетическая энергия достигнет максимального значения?
2. Тело, имея некоторую начальную скорость, движется равноускоренно. За время  $t$  тело прошло путь  $s$ , его скорость увеличилась в  $n$  раз. Найти ускорение тела.
3. Автомобиль движется равноускоренно по горизонтальной дороге и достигает скорости  $v$ . Во сколько раз отличаются работа, совершаемая двигателем при разгоне из состояния покоя до скорости  $v/2$  и работа совершаемая двигателем при разгоне от  $v/2$  до  $v$ ?
4. Будет ли кипеть вода в кастрюле, которая плавает в другой кастрюле с кипящей водой? Ответ обосновать.
5. Тело плотностью  $\rho$  плавает на границе раздела двух жидкостей с плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$ , причём  $\rho_1 > \rho_2$ . Какая часть объёма погружена в "нижнюю" жидкость? Объясните, где будет находиться тело в предельных случаях, если значение  $\rho \rightarrow \rho_1$  или  $\rho \rightarrow \rho_2$ ?
6. Акробат, удерживаясь на подвешенной к куполу цирка верёвке длиной 10 м, движется равномерно в горизонтальной плоскости по окружности. При этом угол отклонения верёвки от вертикали составляет  $36^\circ$ . Найдите силу натяжения верёвки и число оборотов в минуту. Масса акробата 70 кг.
7. На горизонтальной пружине жёсткостью 900 Н/м укреплен шар массой 4 кг, лежащий на гладком столе, по которому может скользить без трения. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 600 м/с и имеющая в момент удара скорость направленную вдоль пружины, попала в шар и застряла в нём. Пренебрегая массой пружины и сопротивлением воздуха, определите амплитуду колебаний шара.

Председатель предметной комиссии  
по проведению олимпиад по физике,  
д.т.н., проф.

А.С. Мустафаев

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по образовательной  
деятельности Горного университета,  
заместитель председателя оргкомитета  
по проведению олимпиад,  
профессор В.А. ШЕНСТ

« 10 » мая 2017 г.

Билет № 6

1. Координата тела, на которое действует сила 16 Н, изменяется по закону  $x = 6 + 5t + 4t^2$ . Определите массу тела.
2. Период обращения искусственного спутника Земли составляет 3 ч. Считая его орбиту круговой, определите, на какой высоте от поверхности Земли находится спутник.
3. Шарик, подвешенный на пружине, сместили на расстояние 0,01 м от положения равновесия. Какой путь пройдет шарик за 2 с, если частота колебаний этой системы 5 Гц? Затухание очень мало.
4. В воде плавает пластмассовый кубик. На поверхность воды налили слой масла, полностью покрывающий кубик. Изменится ли глубина погружения кубика в воду? Если изменится, то как? Ответ обосновать.
5. Оцените давление шариковой ручки на бумагу при письме. Размер следа, оставляемый на бумаге, и силу нажима выбрать самостоятельно.
6. При равноускоренном движении тело проходит последовательно два одинаковых отрезка пути по 30 м. соответственно в течение 2 и 1 секунд. Каким было ускорение и скорость тела в начале первого отрезка пути?
7. Три точки находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a$ . Они начинают одновременно двигаться с постоянной по модулю скоростью  $v$ , причём первая точка всё время держит курс на вторую, вторая – на третью, третья – на первую. Через сколько времени они встретятся?

Председатель предметной комиссии  
по проведению олимпиад по физике,  
д.т.н., проф.



А.С. Мустафаев