



### **Выводной этап. Задача 1.**

Металлический шарик, упавший с высоты 20 м на доску и отскакивает от нее с потерей 25% скорости. Через сколько секунд после отскока шарик второй раз упадет на доску?

#### **First level tasks. Task 1.**

A metal ball, which fell from a height of 20m on the table, bounces off it with the loss of 25% of the speed. After how many seconds after the bounce will the ball fall on the board a second time?



### **Выводной этап. Задача 2.**

К концам невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок без трения в оси, подвешены грузы массами  $m_1 = 0,5$  кг и  $m_2 = 0,3$  кг. Чему равно ускорение, с которым движется второй груз?

#### **First level tasks. Task 2.**

Two loads ( $m_1 = 0.5$  kg and  $m_2 = 0.3$  kg) are suspended to the ends of weightless inextensible cord thrown over a fixed unit without a friction in axis. What is the acceleration, with which the second load is moving?



### **Выводной этап. Задача 3.**

С вершины наклонной плоскости высотой 5 м и углом наклона к горизонту  $45^\circ$  начинает соскальзывать тело. Определите скорость тела в конце спуска, если коэффициент трения тела о плоскость 0,19.

#### **First level tasks. Task 3.**

A body starts to slide from the top of the inclined plane with the height of 5 m and inclination angle to the horizon of  $45^\circ$ . Determine the speed of the body at the end of the slide, if the friction coefficient between the body and the plane is 0.19.



#### **Выводной этап. Задача 4.**

Человек массой 60 кг, стоя на коньках, горизонтально бросает перед собой груз массой 2 кг со скоростью 3 м/с, а сам откатывается назад. Через сколько секунд после броска человек остановится, если коэффициент трения коньков о лед 0,01?

#### **First level tasks. Task 4.**

A man weighing 60 kg, standing on the skates, horizontally throws beside himself a 2 kg weight with a speed of 3 m/s, and rolls back. After how many seconds after throwing the man will stop if the friction coefficient between the ice and the skates is 0.01?



#### **Выводной этап. Задача 5.**

На какой глубине давление воды в 3 раза больше атмосферного, равного 100 кПа?

#### **First level tasks. Task 5.**

At what depth the water pressure is 3 times greater than the atmospheric, if the atmospheric is 100 kPa?



#### **Выводной этап. Задача 6.**

На наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  покоится брусок с привязанной нитью. При какой силе натяжения нити брусок сдвинется с места, если потянуть за нить вниз так, что она будет параллельна плоскости? Масса бруска 0,5 кг, коэффициент трения скольжения бруска о плоскость равен 0,7, ускорение свободного падения  $10 \text{ м/с}^2$ .

#### **First level tasks. Task 6.**

A bar with attached thread rests on the inclined plane with the inclination angle of  $30^\circ$ . Determine the funicular force when the bar moves out of its location if you pull the thread down parallel to the plane. The bar weight is 0.5 kg, the friction coefficient between the bar and the plane is 0.7, the acceleration of gravity is  $10 \text{ m/c}^2$ .



### **Выводной этап. Задача 7.**

Колесо радиуса 1 м катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности со скоростью 1 м/с. Найдите максимальную скорость точки, лежащей на колесе.

### **First level tasks. Task 7.**

A wheel (radius 1m) is rolling without slipping on the horizontal surface at a speed of 1 m/c. Find the maximum speed of the point lying on the wheel.



### **Выводной этап. Задача 8.**

Мяч массой 100 г, летящий со скоростью 2 м/с, пойман на лету. Какова средняя сила удара мяча о руку, если он остановился за 0,02 с?

### **First level tasks. Task 8.**

A ball with the weight of 100 g, which flew at a speed of 2 m/s, was caught on the fly. What is the average force of the ball impact on the hand if it stopped in 0.02 s?



### **Выводной этап. Задача 9.**

Какую минимальную работу надо совершить, чтобы выкачать на поверхность земли воду, наполовину заполняющую бассейн площадью  $10 \text{ м}^2$  и глубиной 2 м?

### **First level tasks. Task 9.**

What is the minimum effort to pump the water on the ground from the pool with the area size of  $10 \text{ м}^2$  and the depth of 2 m? The water fills the pool halfway.



### **Выводной этап. Задача 10.**

За 2,5 с прямолинейного равноускоренного движения тело прошло 40 м, увеличив свою скорость в 3 раза. Определите начальную скорость тела.

### **First level tasks. Task 10.**

A body passed 40 m during 2.5 seconds of in-line uniform acceleration and increased its speed by 3 times. Determine the initial velocity of the body.



### **Зачетный этап. Задача 1.**

С каким ускорением поднимают груз на веревке, если ее натяжение увеличилось втрое по сравнению с натяжением, создаваемым грузом?

### **Second level tasks. Task 1.**

Somebody lifts the load on the rope with the acceleration. What is the acceleration if tension of the rope increased by 3 times compared to the tension created by the load?



### **Зачетный этап. Задача 2.**

Автомобиль массой 2 т, двигавшийся со скоростью 36 км/ч, остановился, пройдя после начала торможения путь 25 м. Определите величину тормозящей силы.

### **Second level tasks. Task 2.**

A car weighing 2 tons was moving with a speed of 36 km/h and stopped. The length of brake path is 25 m. Determine the value of the braking force.



### **Зачетный этап. Задача 3.**

Ускорение тела сначала линейно увеличивалось от нуля до  $4 \text{ м/с}^2$  за время 2 с, а затем линейно уменьшалось до нуля за время 1 с. Какой максимальной скорости достигло тело?

### **Second level tasks. Task 3.**

Firstly, acceleration of the body linearly increased from zero to  $4 \text{ m/s}^2$  in 2 s, and then decreased linearly to zero in a time of 1 s. What is the maximum speed that the body has reached?



### **Зачетный этап. Задача 4.**

Масса планеты составляет 0,2 от массы Земли, диаметр планеты втрое меньше, чем диаметр Земли. Чему равно отношение периодов обращения искусственных спутников планеты и Земли, двигающихся по круговым орбитам на небольшой высоте?

### **Second level tasks. Task 4.**

The Planet's mass is 0.2 of the Earth's mass; its diameter is three times smaller than the diameter of the Earth. What is the ratio of the orbital periods of artificial satellites of the planet and the Earth, which are moving along a circular orbit at low level?



### **Зачетный этап. Задача 5.**

Какую работу совершает человек при подъеме тела массой 2 кг на высоту 1 м с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ ?

### **Second level tasks. Task 5.**

What work makes a man when he lifts the body with mass of 2 kg to a height of 1 m with acceleration of  $3 \text{ m/s}^2$ ?



### **Зачетный этап. Задача 6.**

Два камня расположены на одной горизонтали на расстоянии 30 м друг от друга, один камень бросают вертикально вверх со скоростью 9 м/с, а второй одновременно бросают горизонтально по направлению к первому камню со скоростью 12 м/с. Чему равно наименьшее расстояние между камнями в процессе движений?

### **Second level tasks. Task 6.**

Two stones are arranged on the same horizontal at a distance of 30 m from each other. One stone is thrown vertically upwards with a speed of 9 m/s and at the same time the second stone is thrown horizontally towards the first stone at a speed of 12 m/s. What is the shortest distance between the stones in the movement?



### **Зачетный этап. Задача 7.**

Плотность некоторого тела в 1,25 раза больше, чем плотность воды. Во сколько раз вес тела в воде будет больше, чем в воздухе?

### **Second level tasks. Task 7.**

The density of a body is 1.25 times greater than the density of water. By how many times weight of the body in the water is higher than in the air?



### **Зачетный этап. Задача 8.**

В шар массой 440 г, висящий на легком стержне длиной 40 см, попадает и застревает в нем горизонтально летящая пуля массой 10 г. При какой минимальной скорости пули шар после этого совершит полный оборот в вертикальной плоскости?

### **Second level tasks. Task 8.**

A horizontally flying bullet with a mass of 10 g hit and got stuck in a ball with a mass of 440 g hanging on a light rod with the length of 40 cm. At what minimum speed of the bullet the ball will complete a full circle in a vertical plane?



### **Зачетный этап. Задача 9.**

Во сколько раз линейная скорость точек поверхности Земли, лежащей на широте 60, меньше линейной скорости точки, лежащей на экваторе?

### **Second level tasks. Task 9.**

By how many times the linear velocity of points on the Earth's surface that lay at a latitude of 60, is less than the linear velocity of the point on the equator?



### **Зачетный этап. Задача 10.**

Маленькое тело скользит по гладкой горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с и въезжает на подъем. На какую высоту над уровнем плоскости поднимется тело?

### **Second level tasks. Task 10.**

The small body slides on a smooth horizontal surface with a speed of 4 m/s and enters the climb. At what height above the horizontal surface the body will rise?



### **Зачетный этап. Задача 11.**

Мяч массой 400 г, брошенный вертикально вверх со скоростью 20 м/с, упал на землю со скоростью 15 м/с. Определите работу по преодолению силы сопротивления воздуха.

### **Second level tasks. Task 11.**

A ball mass of 400 g was thrown vertically upwards with a speed of 20 m/s. Then it hits the ground with a speed of 15 m/s. Determine the work against air resistance.



### **Зачетный этап. Задача 12.**

Диск, брошенный под углом  $45^\circ$  к горизонту, достиг наибольшей высоты 15 м. Какова дальность полета диска?

### **Second level tasks. Task 12.**

A disk thrown at an angle of  $45^\circ$  to the horizon, reached the greatest height of 15 m. What is disk's range of throw?



### **Зачетный этап. Задача 13.**

При скорости ветра 20 м/с скорость капель дождя 40 м/с. Какой будет скорость капель при скорости ветра 5 м/с? В безветренную погоду капли падают на землю вертикально.

### **Second level tasks. Task 13.**

The velocity of the raindrops is 40 m/s at a wind speed of 20 m/s. What will be the speed of the drops at wind speed of 5 m/s? In calm weather drops fall on the ground vertically.



### **Зачетный этап. Задача 14.**

С высоты 20 м свободно падает стальной шарик. Через 1 секунду после начала падения он сталкивается с неподвижной плитой, наклоненной под углом  $30^\circ$  к горизонту. На какую высоту над поверхностью Земли поднимется шарик после удара? Удар шарика о плиту считать абсолютно упругим. Сопротивление воздуха мало.

### **Second level tasks. Task 14.**

A steel ball freely falls from a height 20 m. After 1 second from the beginning of the fall, it faces with a fixed plate, inclined at an angle to the horizon of  $30^\circ$ . At what height above the Earth's surface the ball will rise after the hitting? Consider the collision of the ball on a plate perfectly elastic. Air resistance is small.



### **Зачетный этап. Задача 15.**

Лодка должна попасть на противоположный берег реки по кратчайшему пути (в системе отсчета связанной с берегом). Модуль скорости течения реки 5 м/с, модуль скорости лодки относительно воды 3 м/с. Чему должен быть равен в таком случае модуль скорости лодки относительно берега?

### **Second level tasks. Task 15.**

The boat should get on the opposite bank of the river along the shortest path (in the frame of reference associated with the bank). Velocity modulus of the river flow is 5 m/c, Velocity modulus of the boat towards the water is 3 m/s. Determine the velocity modulus of the boat towards the bank.