

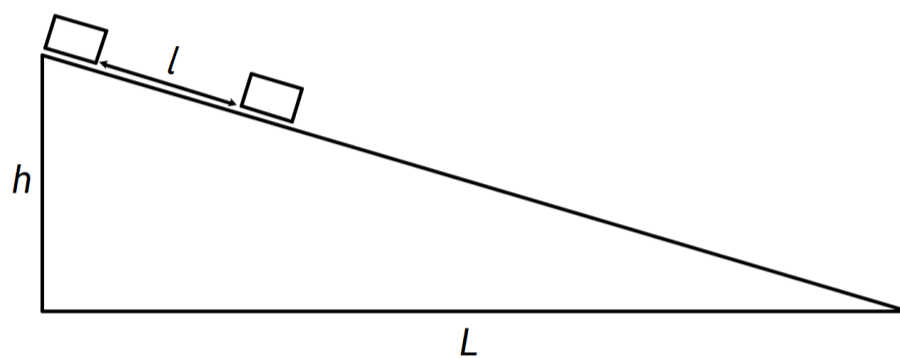
# Пригласительный (пробный) этап ВсОШ в городе Москве, физика, 10 класс, 2022

16 май 2022 г., 08:45 – 17 май 2022 г., 21:15

## № 1, вариант 1

10 баллов

На закреплённом клине удерживают два кубика, одинаковых по массе и размерам, на расстоянии  $l = 30$  см друг от друга (расстояние отсчитывается вдоль склона, см. рисунок). Размеры клина  $h = 5$  см,  $L = 50$  см. Коэффициент трения нижнего кубика о поверхность клина  $\mu = 0.4$ ; верхний кубик гладкий, его коэффициент трения равен нулю. Кубики одновременно отпускают. Все столкновения кубиков друг с другом абсолютно упругие. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



Как будут двигаться кубики непосредственно после первого столкновения?

- Верхний отскочит вверх; нижний начнёт двигаться вниз
- Верхний остановится; нижний начнёт двигаться вниз
- Оба будут двигаться вниз
- Оба остановятся

Чему будет равна скорость верхнего кубика непосредственно перед первым соударением? Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Число

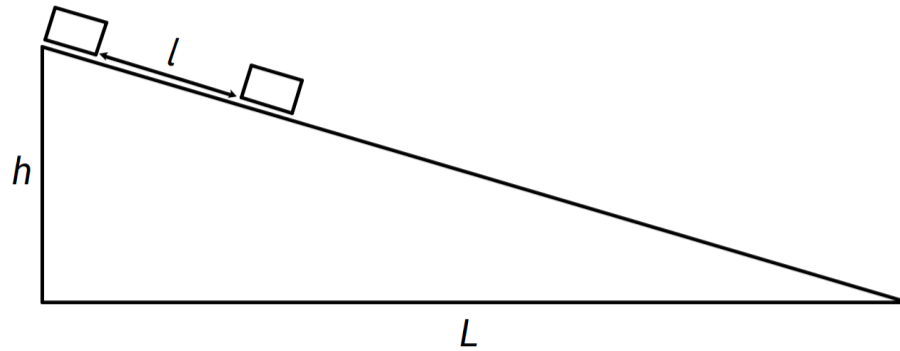
На каком расстоянии от своего исходного положения остановится нижний кубик после окончательного прекращения движения обоих кубиков? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

## № 1, вариант 2

10 баллов

На закреплённом клине удерживают два кубика, одинаковых по массе и размерам, на расстоянии  $l = 40$  см друг от друга (расстояние отсчитывается вдоль склона, см. рисунок). Размеры клина  $h = 10$  см,  $L = 100$  см. Коэффициент трения нижнего кубика о поверхность клина  $\mu = 0.3$ ; верхний кубик гладкий, его коэффициент трения равен нулю. Кубики одновременно отпускают. Все столкновения кубиков друг с другом абсолютно упругие. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



Как будут двигаться кубики непосредственно после первого столкновения?

Верхний отскочит вверх; нижний начнёт двигаться вниз

Верхний остановится; нижний начнёт двигаться вниз

Оба будут двигаться вниз

Оба остановятся

Чему будет равна скорость верхнего кубика непосредственно перед первым соударением? Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Число

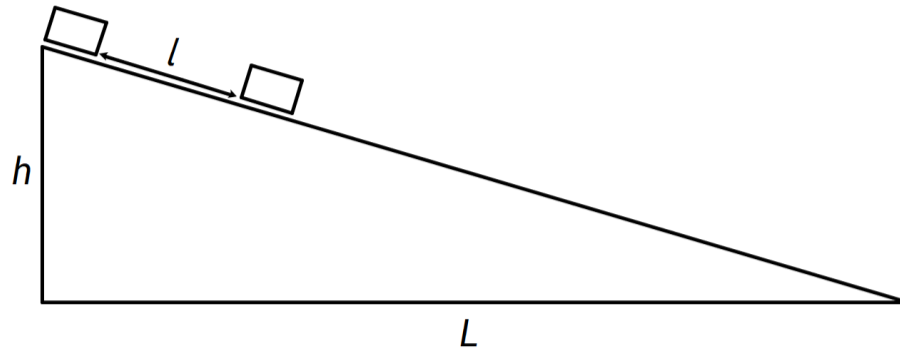
На каком расстоянии от своего исходного положения остановится нижний кубик после окончательного прекращения движения обоих кубиков? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

**№ 1, вариант 3**

10 баллов

На закреплённом клине удерживают два кубика, одинаковых по массе и размерам, на расстоянии  $l = 10$  см друг от друга (расстояние отсчитывается вдоль склона, см. рисунок). Размеры клина  $h = 15$  см,  $L = 75$  см. Коэффициент трения нижнего кубика о поверхность клина  $\mu = 0.5$ ; верхний кубик гладкий, его коэффициент трения равен нулю. Кубики одновременно отпускают. Все столкновения кубиков друг с другом абсолютно упругие. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



Как будут двигаться кубики непосредственно после первого столкновения?

Верхний отскочит вверх; нижний начнёт двигаться вниз

Верхний остановится; нижний начнёт двигаться вниз

Оба будут двигаться вниз

Оба остановятся

Чему будет равна скорость верхнего кубика непосредственно перед первым соударением? Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Число

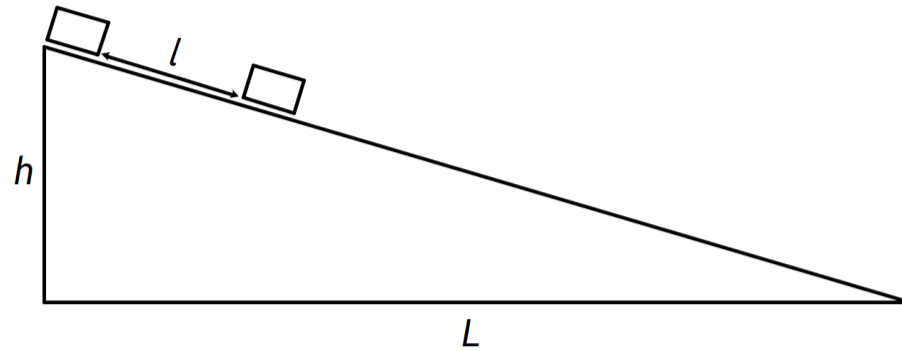
На каком расстоянии от своего исходного положения остановится нижний кубик после окончательного прекращения движения обоих кубиков? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

**№ 1, вариант 4**

10 баллов

На закреплённом клине удерживают два кубика, одинаковых по массе и размерам, на расстоянии  $l = 24$  см друг от друга (расстояние отсчитывается вдоль склона, см. рисунок). Размеры клина  $h = 8$  см,  $L = 80$  см. Коэффициент трения нижнего кубика о поверхность клина  $\mu = 0.35$ ; верхний кубик гладкий, его коэффициент трения равен нулю. Кубики одновременно отпускают. Все столкновения кубиков друг с другом абсолютно упругие. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



Как будут двигаться кубики непосредственно после первого столкновения?

Верхний отскочит вверх; нижний начнёт двигаться вниз

Верхний остановится; нижний начнёт двигаться вниз

Оба будут двигаться вниз

Оба остановятся

Чему будет равна скорость верхнего кубика непосредственно перед первым соударением? Ответ выразите в м/с, округлите до сотых.

Число

На каком расстоянии от своего исходного положения остановится нижний кубик после окончательного прекращения движения обоих кубиков? Ответ выразите в сантиметрах, округлите до десятых.

Число

## № 2, вариант 1

10 баллов

Наконечники двух одинаковых шприцев соединили с помощью короткой резиновой трубки. Первоначально объём воздуха в каждом из шприцев составлял  $V = 8$  мл, давление внутри системы равнялось атмосферному давлению  $P_0 = 100$  кПа. Площадь поперечного сечения шприца составляет  $S = 3$  см<sup>2</sup>. Удерживая корпуса шприцев неподвижными, на поршень шприца №1 начинают давить так, чтобы он начал очень медленно перемещаться с постоянной скоростью. На поршень шприца №2 при этом никакие дополнительные воздействия не оказываются. В момент времени, когда объём воздуха в шприце №1 составлял  $V_1 = 6$  мл, объём воздуха в шприце №2 составлял  $V_2 = 9$  мл.



Как изменялось положение поршня шприца №2 с момента начала движения поршня №1?

- Всё время двигался с постоянной скоростью
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с переменной скоростью
- Сразу пришёл в движение, скорость менялась в процессе движения
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с постоянной скоростью

Чему равнялось давление внутри шприцев в указанный момент времени? Ответ выразите в килопаскалях, округлите до сотых.

Число

Чему равняется сила трения, действующая на поршни шприцев? Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

## № 2, вариант 2

10 баллов

Наконечники двух одинаковых шприцев соединили с помощью короткой резиновой трубки.

Первоначально объём воздуха в каждом из шприцев составлял  $V = 5$  мл, давление внутри системы равнялось атмосферному давлению  $P_0 = 100$  кПа. Площадь поперечного сечения шприца составляет  $S = 2.4$  см<sup>2</sup>. Удерживая корпуса шприцев неподвижными, на поршень шприца №1 начинают давить так, чтобы он начал очень медленно перемещаться с постоянной скоростью. На поршень шприца №2 при этом никакие дополнительные воздействия не оказываются. В момент времени, когда объём воздуха в шприце №1 составлял  $V_1 = 3$  мл, объём воздуха в шприце №2 составлял  $V_2 = 6$  мл.



Как изменялось положение поршня шприца №2 с момента начала движения поршня №1?

- Всё время двигался с постоянной скоростью
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с переменной скоростью
- Сразу пришёл в движение, скорость менялась в процессе движения
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с постоянной скоростью

Чему равнялось давление внутри шприцев в указанный момент времени? Ответ выразите в килопаскалях, округлите до сотых.

Число

Чему равняется сила трения, действующая на поршни шприцев? Ответ укажите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

## № 2, вариант 3

10 баллов

Наконечники двух одинаковых шприцев соединили с помощью короткой резиновой трубки.

Первоначально объём воздуха в каждом из шприцев составлял  $V = 10$  мл, давление внутри системы равнялось атмосферному давлению  $P_0 = 100$  кПа. Площадь поперечного сечения шприца составляет  $S = 2.7$  см<sup>2</sup>. Удерживая корпуса шприцев неподвижными, на поршень шприца №1 начинают давить так, чтобы он начал очень медленно перемещаться с постоянной скоростью. На поршень шприца №2 при этом никакие дополнительные воздействия не оказываются. В момент времени, когда объём воздуха в шприце №1 составлял  $V_1 = 7$  мл, объём воздуха в шприце №2 составлял  $V_2 = 11$  мл.



Как изменялось положение поршня шприца №2 с момента начала движения поршня №1?

- Всё время двигался с постоянной скоростью
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с переменной скоростью
- Сразу пришёл в движение, скорость менялась в процессе движения
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с постоянной скоростью

Чему равнялось давление внутри шприцев в указанный момент времени? Ответ выразите в килопаскалях, округлите до сотых.

Число

Чему равняется сила трения, действующая на поршни шприцев? Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

## № 2, вариант 4

10 баллов

Наконечники двух одинаковых шприцев соединили с помощью короткой резиновой трубки. Первоначально объём воздуха в каждом из шприцев составлял  $V = 8$  мл, давление внутри системы равнялось атмосферному давлению  $P_0 = 100$  кПа. Площадь поперечного сечения шприца составляет  $S = 3$  см<sup>2</sup>. Удерживая корпуса шприцев неподвижными, на поршень шприца №1 начинают давить так, чтобы он начал очень медленно перемещаться с постоянной скоростью. На поршень шприца №2 при этом никакие дополнительные воздействия не оказываются. В момент времени, когда объём воздуха в шприце №1 составлял  $V_1 = 5$  мл, объём воздуха в шприце №2 составлял  $V_2 = 10.5$  мл.



Как изменялось положение поршня шприца №2 с момента начала движения поршня №1?

- Всё время двигался с постоянной скоростью
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с переменной скоростью
- Сразу пришёл в движение, скорость менялась в процессе движения
- Некоторое время оставался неподвижным, затем начал двигаться с постоянной скоростью

Чему равнялось давление внутри шприцев в указанный момент времени? Ответ выразите в килопаскалях, округлите до сотых.

Число

Чему равняется сила трения, действующая на поршни шприцев? Ответ выразите в ньютонах, округлите до сотых.

Число

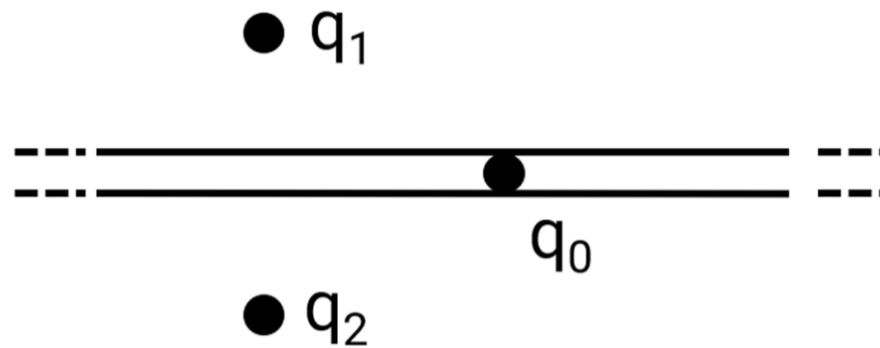


### № 3, вариант 1

10 баллов

На горизонтальной плоскости закреплена очень длинная непроводящая трубка из неполяризующегося материала. Внутри трубки может перемещаться без трения небольшой шарик массы  $m = 20$  г с зарядом  $q_0 = +2$  мкКл. Два других шарика с зарядами  $q_1 = +2$  мкКл и  $q_2 = +6$  мкКл закреплены симметрично относительно трубки. Трубка и заряды  $q_1$  и  $q_2$  расположены в одной горизонтальной плоскости.

В начальный момент времени все три заряда находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $l = 20$  см. Шарик внутри трубки отпускают без начальной скорости.



В каком направлении согласно рисунку начинает двигаться шарик внутри трубки?

Вправо

Влево

Остаётся на месте

Чему равняется ускорение шарика внутри трубки в начальный момент времени? Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до десятых.

Число

До какой максимальной скорости разгонится шарик? Ответ выразите в  $\text{м/с}$ , округлите до десятых.

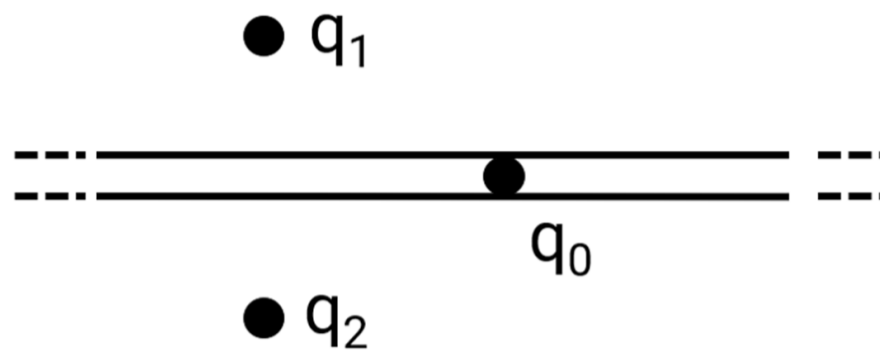
Число

**№ 3, вариант 2**

10 баллов

На горизонтальной плоскости закреплена очень длинная непроводящая трубка из неполяризующегося материала. Внутри трубки может перемещаться без трения небольшой шарик массы  $m = 10$  г с зарядом  $q_0 = +1$  мкКл. Два других шарика с зарядами  $q_1 = +3$  мкКл и  $q_2 = -1$  мкКл закреплены симметрично относительно трубки. Трубка и заряды  $q_1$  и  $q_2$  расположены в одной горизонтальной плоскости.

В начальный момент времени все три заряда находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $l = 10$  см. Шарик внутри трубки отпускают без начальной скорости.



В каком направлении согласно рисунку начинает двигаться шарик внутри трубки?

 Вправо Влево Остаётся на месте

Чему равняется ускорение шарика внутри трубки в начальный момент времени? Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до десятых.

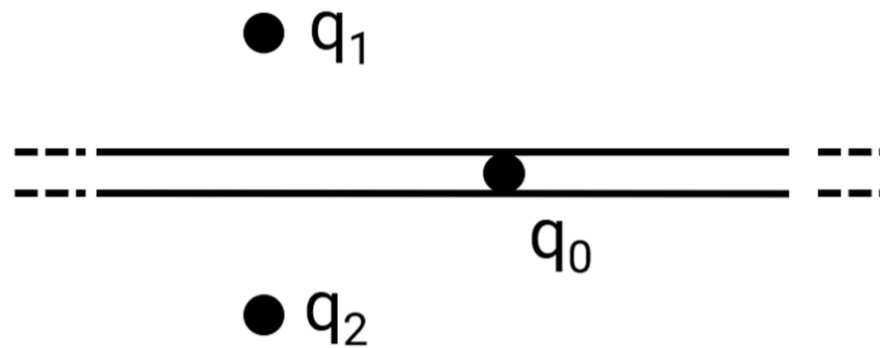
До какой максимальной скорости разгонится шарик? Ответ выразите в  $\text{м/с}$ , округлите до десятых.

### № 3, вариант 3

10 баллов

На горизонтальной плоскости закреплена очень длинная непроводящая трубка из неполяризующегося материала. Внутри трубки может перемещаться без трения небольшой шарик массы  $m = 10$  г с зарядом  $q_0 = +3$  мкКл. Два других шарика с зарядами  $q_1 = -5$  мкКл и  $q_2 = -3$  мкКл закреплены симметрично относительно трубки. Трубка и заряды  $q_1$  и  $q_2$  расположены в одной горизонтальной плоскости.

В начальный момент времени все три заряда находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $l = 20$  см. Шарик внутри трубки отпускают без начальной скорости.



В каком направлении согласно рисунку начинает двигаться шарик внутри трубки?

Вправо

Влево

Остаётся на месте

Чему равняется ускорение шарика внутри трубки в начальный момент времени? Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до десятых.

Число

До какой максимальной скорости разгонится шарик? Ответ выразите в  $\text{м/с}$ , округлите до десятых.

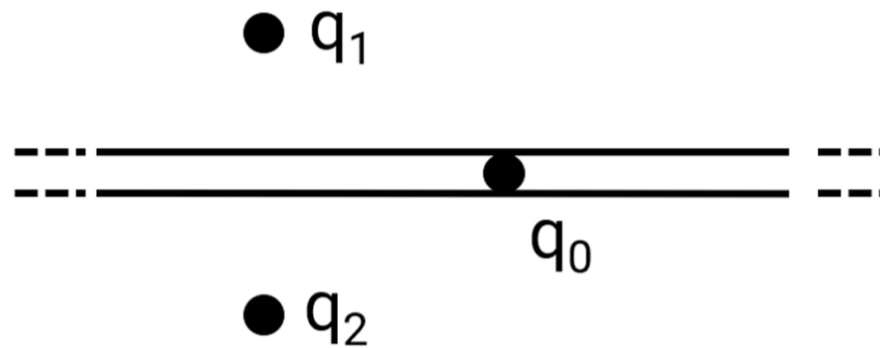
Число

**№ 3, вариант 4**

10 баллов

На горизонтальной плоскости закреплена очень длинная непроводящая трубка из неполяризуемого материала. Внутри трубки может перемещаться без трения небольшой шарик массы  $m = 5$  г с зарядом  $q_0 = -2$  мкКл. Два других шарика с зарядами  $q_1 = +5$  мкКл и  $q_2 = -3$  мкКл закреплены симметрично относительно трубки. Трубка и заряды  $q_1$  и  $q_2$  расположены в одной горизонтальной плоскости.

В начальный момент времени все три заряда находятся в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $l = 30$  см. Шарик внутри трубки отпускают без начальной скорости.



В каком направлении согласно рисунку начинает двигаться шарик внутри трубки?

 Вправо Влево Остаётся на месте

Чему равняется ускорение шарика внутри трубки в начальный момент времени? Ответ выразите в  $\text{м/с}^2$ , округлите до десятых.

До какой максимальной скорости разгонится шарик? Ответ выразите в  $\text{м/с}$ , округлите до десятых.