

8 класс дистанционный тур1

8 класс тур1 Задание 1. Тест: (16 вопросов, 16 баллов)

8 класс тур1 Задание 2. Олимпиада, задача: Хитроумные купцы (20 баллов)

В 13-14 веке в Новгороде мерой для измерения тканей был локоть (54 см) и ладонь, которая составляла шестую часть локтя. Один купец предложил другому отрез заморской материи в 102 ладоней, товарищ согласился её купить, но, измерив, заявил, что длина отреза составляла ровно 16 локтей. За доброй чашей мёда купцы решили не ссориться и усреднили свои измерения. Однако, продавец оказался хитрее, так как обманул товарища на 9 см.

Определите:

1. Какую длину (L) в сантиметрах на самом деле имел отрез ткани.
2. Какой длины была мера в локоть (L1), которую использовал покупатель.
3. На сколько процентов (K) мера в ладонь, которую использовал продавец, была меньше правильной.
4. Какой процент (N) от длины отреза составила ошибка этой его первоначальной попытки измерения.

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента.

Введите ответ:

$$L = \text{[input type="text"]} \text{ см, } (881.6472 \pm 10.584)$$

$$L1 = \text{[input type="text"]} \text{ см, } (55.10295 \pm 0.6615)$$

$$K = \text{[input type="text"]} \text{ процентов, } (3.92 \pm 0.047)$$

$$N = \text{[input type="text"]} \text{ процентов, } (4.08 \pm 0.049)$$

8 класс тур1 Задание 3. Олимпиада, модель: Три бруска и рельс (15 баллов)

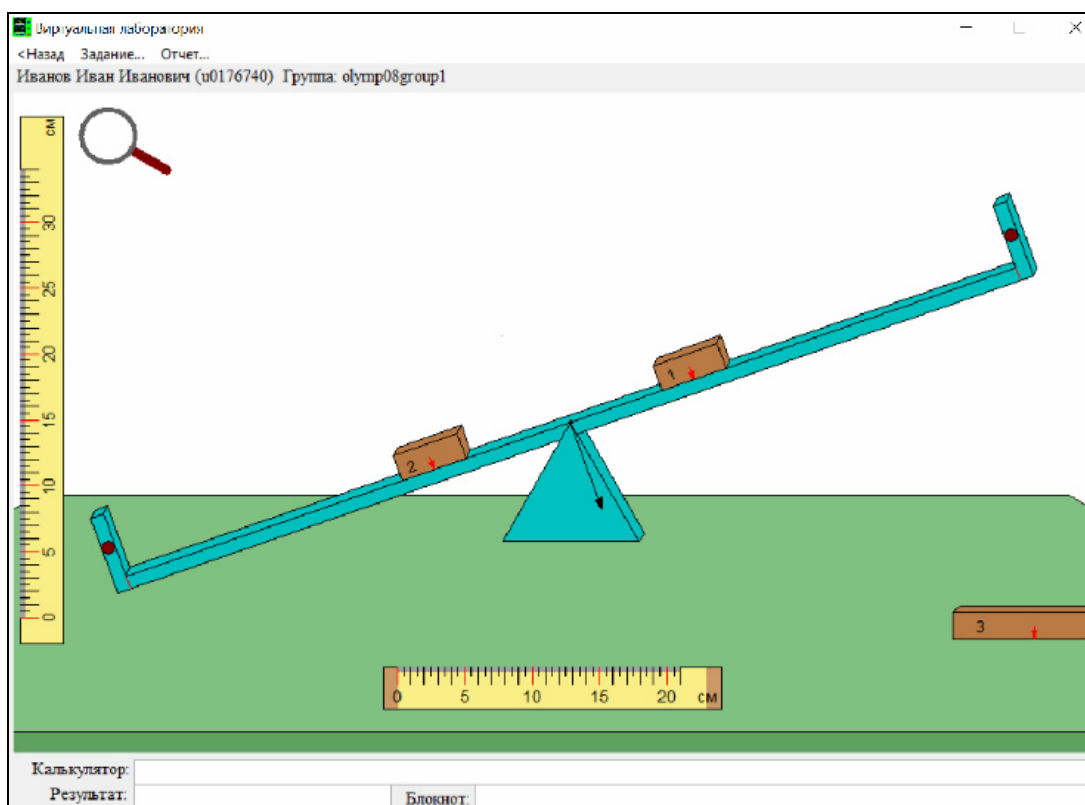
На рельсе находятся два бруска. Их можно передвигать, снимать с рельса и ставить на рельс. Третий брусок закреплён на столе и немного выходит за край экрана. Линейки можно

передвигать, но нельзя далеко выносить за край экрана. Линейку с коричневыми краями можно вращать за эти края. Найдите:

- Высоту H_{21} , на которой в начальном положении центр второго бруска расположен относительно центра первого.
- Длину W_3 третьего бруска.
- Расстояние L_{12} в начальном положении между центрами первого и второго брусков.

Координаты брусков определяйте по концам красных стрелочек. Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер. Найти ответы необходимо с точностью не хуже чем до одной десятой.

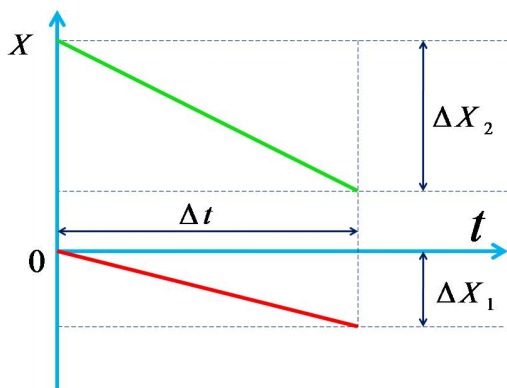
Увеличительное стекло позволяет просматривать в увеличенном масштабе любой выбранный участок экрана, после чего щелчок мышью в любом месте экрана возвращает первоначальный масштаб.



Высота H_{21}	1	см	13.904 ± 0.16
Длина W_3 бруска №3	1	см	12.096 ± 0.21
Расстояние L_{12}	1	см	41.704 ± 0.26

8 класс тур1 Задание 4. Олимпиада, задача: Байдарки и каноэ (25 баллов)

Команды гребцов тренируются на озере. Маршрут проложен по прямой. В момент начала отсчёта времени две байдарки (красная и синяя) стартуют от причала и движутся в одном



направлении со скоростями V_1 и V_2 относительно воды, соответственно. На рисунке красной линией показан участок графика зависимости координаты красной байдарки от времени в системе отсчёта, связанной с синей. Ось OX направлена в сторону движения лодок. Спустя $T=17.1$ мин после старта байдарка, идущая впереди, встречает каноэ, движущееся навстречу со скоростью $2V_1$ относительно воды. На рисунке

зелёной линией показан участок графика зависимости координаты каноэ от времени в системе отсчёта, связанной с синей байдаркой. $\Delta X_1=288$ м, $\Delta X_2=2400$ м, $\Delta t=8$ мин.

Определите:

1. Скорость V каноэ относительно воды.
2. На каком расстоянии S находилось каноэ от байдарок в момент их старта.
3. Сколько времени Δt_1 потребовалось каноэ, чтобы преодолеть расстояние между байдарками.
4. После встречи с байдарками каноэ продолжает движение до места их старта, разворачивается и догоняет байдарки. Определите, сколько времени Δt_{11} прошло от первой до второй встречи каноэ с красной байдаркой.
5. Сколько времени потребовалось каноэ, чтобы преодолеть расстояние между байдарками во второй раз (Δt_2).

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента.

Введите ответ:

$$V = \boxed{} \text{ м/с, } (2.932 \pm 0.035)$$

$$S = \boxed{} \text{ м, } (5127.9 \pm 61)$$

$$\Delta t_1 = \boxed{} \text{ мин, } (2.331 \pm 0.028)$$

$$\Delta t_{11} = \boxed{} \text{ мин, } (38.85 \pm 0.47)$$

$$\Delta t_2 = \boxed{} \text{ мин, } (40.34 \pm 0.48)$$

8 класс тур1 Задание 5. Олимпиада, модель: Мерный стакан, кубик, вода и неизвестная жидкость (40 баллов)

В отливном стакане находится вода плотностью 1 г/см^3 и удельной теплоемкостью $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$. Если щелкнуть по крану, из него начинает течь неизвестная жидкость.

Определите:

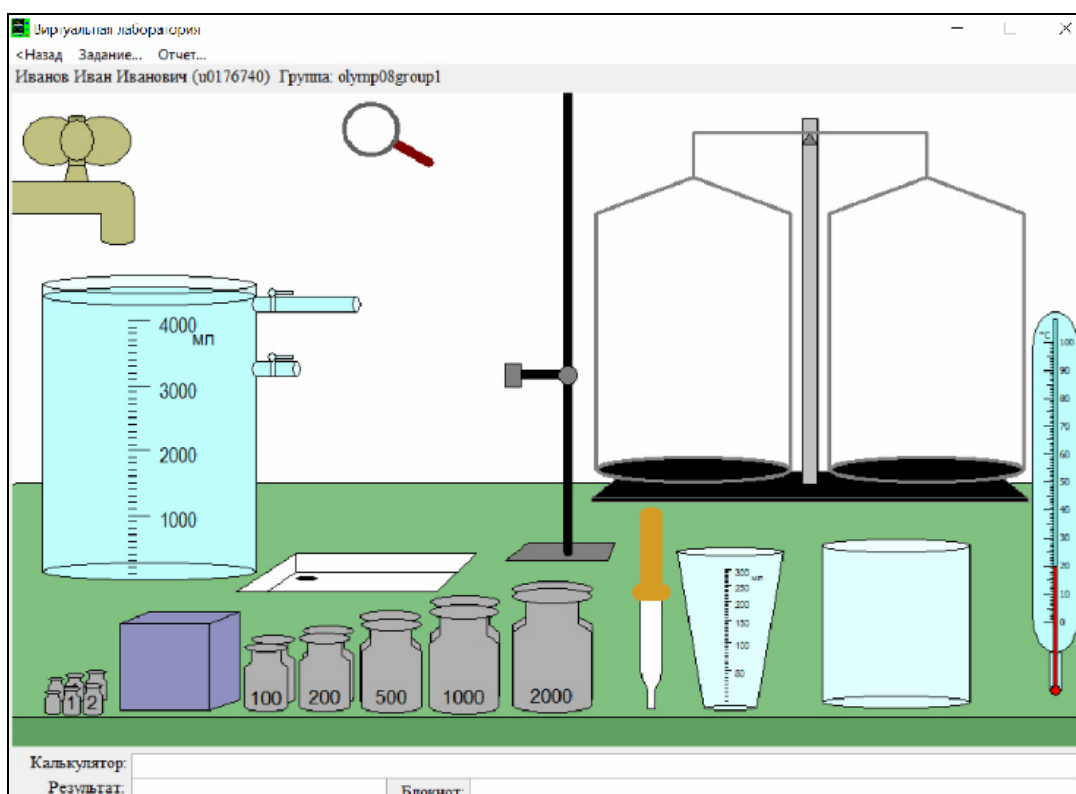
- Массу мерного стакана - с точностью до десятых.
- Объём воды в отливном стакане - с точностью до целых.

- Начальную температуру кубика - с точностью до целых.
- Объём кубика - с точностью до целых.
- Плотность кубика - с точностью до десятых.
- Удельную теплоемкость кубика - с точностью до десятков.
- Плотность неизвестной жидкости, текущей из крана - с точностью до сотых.
- Удельную теплоемкость неизвестной жидкости - с точностью до десятков.

Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Краны открываются и закрываются по щелчку мыши. Жидкость из стаканов можно выливать в раковину и переливать в стакан, поставленный в раковину, или в отливной стакан. Градусник можно закрепить в лапку штатива, если подвести к лапке сбоку со свободной стороны и отпустить. Градусник нельзя пронести сквозь предметы. Кубик можно помещать в цилиндрический стакан, стоящий на столе, после чего наливать в этот стакан жидкости можно только пипеткой. Ускорение свободного падения $g=9.8 \text{ м/с}^2$. Масса подписанных гирь указана в граммах. Теплоемкостью стаканов можно пренебречь. Считайте, что жидкость из крана, попадая в отливной стакан, практически мгновенно равномерно перемешивается с жидкостью в стакане.

Для восстановления начального состояния системы можно выйти из модели и снова в неё зайти. При этом сохраняются все начальные параметры физической системы и не назначаются штрафные баллы.



Масса мерного стакана	<input type="text" value="41.5"/>	г	41.5 ± 0.01
-----------------------	-----------------------------------	---	-----------------

Объём воды	<input type="text"/> см ³	4235 ± 2
Температура кубика	<input type="text"/> °C	65.1 ± 3
Объём кубика	<input type="text"/> см ³	240 ± 1
Плотность кубика	<input type="text"/> г/см ³	6.5 ± 0.01
Удельная теплоемкость кубика	<input type="text"/> Дж/(кг·К)	490 ± 35
Плотность жидкости, текущей из крана	<input type="text"/> г/см ³	1.2 ± 0.015
Удельная теплоемкость жидкости, текущей из крана	<input type="text"/> Дж/(кг·К)	3172 ± 65

2. Тур 1. 7-8 классы. Задача: Хитроумные купцы (20 баллов)

В 13-14 веке в Новгороде мерой для измерения тканей был локоть (54 см) и ладонь, которая составляла шестую часть локтя. Один купец предложил другому отрез заморской материи в 115 ладоней, товарищ согласился её купить, но, измерив, заявил, что длина отреза составляла ровно 18 локтей. За доброй чашей мёда купцы решили не ссориться и усреднили свои измерения. Однако, продавец оказался хитрее, так как обманул товарища на 13.5 см. Определите:

1. Какую длину (L) в сантиметрах на самом деле имел отрез ткани.
2. Какой длины была мера в локоть (L1), которую использовал покупатель.
3. На сколько процентов (K) мера в ладонь, которую использовал продавец, была меньше правильной.
4. Какой процент (N) от длины отреза составила ошибка этой его первоначальной попытки измерения.

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента.

Введите ответ:

$$\begin{aligned} L &= \boxed{990} \text{ см} \\ L1 &= \boxed{55} \text{ см} \\ K &= \boxed{4.35} \text{ процентов} \\ N &= \boxed{4.55} \text{ процентов} \end{aligned}$$

Решение.

1. Продавец оценил длину отреза в 115 ладоней, а покупатель – в 18 локтей. Среднее значение оказалось на 13.5 см больше истинного. Учитывая, что настоящая длина ладони составляет 9 см, вычисляем длину отреза:

$$L = (115 + 18 \cdot 6) / 2 \cdot 9 - 13.5 = 990 \text{ см.}$$

2. Покупатель оценил эту длину в 18 локтей, поэтому длина меры в локоть, которую он использовал,

$$L_1 = 990 / 18 \text{ см} = 55 \text{ см.}$$

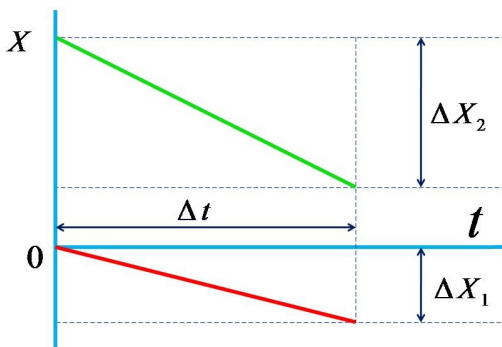
3. Определим, на сколько процентов мера в ладонь, которую использовал продавец, была меньше правильной

$$K = \frac{9 - \frac{990}{115}}{9} \cdot 100\% = 4.35\%.$$

4. Относительная ошибка выполненного продавцом измерения

$$N = \frac{115 \cdot 9 - 990}{990} \cdot 100\% = 4.55\%.$$

3. Тур 1. 7-8 классы. Задача: Байдарки и каноэ (25 баллов)



Команды гребцов тренируются на озере. Маршрут проложен по прямой. В момент начала отсчёта времени две байдарки (красная и синяя) стартуют от причала и движутся в одном направлении со скоростями V_1 и V_2 относительно воды, соответственно. На рисунке красной линией показан участок графика зависимости координаты красной байдарки от времени в системе

отсчёта, связанной с синей. Спустя $T = 13.4$ мин после старта байдарка, идущая впереди, встречает каноэ, движущееся навстречу со скоростью $2V_1$ относительно воды. На рисунке зелёной линией показан участок графика зависимости координаты каноэ от времени в системе отсчёта, связанной с синей байдаркой. $\Delta X_1 = 235.2$ м, $\Delta X_2 = 1848$ м, $\Delta t = 5.6$ мин. Определите:

1. Скорость каноэ относительно воды (V).
2. На каком расстоянии (S) находилось каноэ от байдарок в момент их старта.
3. Сколько времени Δt_1 потребовалось каноэ, чтобы преодолеть расстояние между байдарками.
4. После встречи с байдарками каноэ продолжает движение до места их старта, разворачивается и догоняет байдарки. Определите, сколько времени прошло от первой встречи каноэ с красной байдаркой до второй (Δt_{11}).
5. Сколько времени потребовалось каноэ, чтобы преодолеть расстояние между байдарками во второй раз (Δt_2).

Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Введите ответ:

$$V = \boxed{3.2} \text{ м/с}$$

$$S = \boxed{4420} \text{ м}$$

$$\Delta t_1 = \boxed{1.95} \text{ мин}$$

$$\Delta t_{11} = \boxed{30.7} \text{ мин}$$

$$\Delta t_2 = \boxed{35.8} \text{ мин}$$

Решение.

1. Байдарки движутся в положительном направлении оси X . Поскольку координата красной байдарки относительно синей уменьшается со временем, скорость синей байдарки больше.

$$V_2 - V_1 = \frac{\Delta X_1}{\Delta t} = \frac{235.2}{5.6 \cdot 60} = 0.7 \text{ м/с} . \quad (1)$$

Каное движется навстречу байдаркам со скоростью $2V_1$, поэтому

$$V_2 + 2V_1 = \frac{\Delta X_2}{\Delta t} = \frac{1848}{5.6 \cdot 60} = 5.5 \text{ м/с} . \quad (2)$$

Из (1) и (2) определяем скорости байдарок:

$$V_1 = \frac{5.5 - 0.7}{3} = 1.6 \text{ м/с} . \quad (3)$$

$$V_2 = \frac{5.5 + 2 \cdot 0.7}{3} = 2.3 \text{ м/с} . \quad (4)$$

Скорость каное относительно воды

$$V = 2V_1 = 3.2 \text{ м/с} . \quad (5)$$

2. Двигаясь навстречу друг другу, каное и синяя байдарка прошли расстояние S за время T .

$$S = (V_2 + 2V_1) T = 4422 \text{ м} . \quad (6)$$

3. К моменту, когда каное поравнялось с синей байдаркой, красная отстала на $(V_2 - V_1)T$. Скорость сближения красной байдарки и каное составляет $(V_1 + 2V_1) = 3V_1$. Каное пройдёт между байдарками за

$$\Delta t_1 = \frac{(V_2 - V_1)T}{3V_1} = 1.95 \text{ мин} . \quad (7)$$

4. После встречи с красной байдаркой каное должно дважды преодолеть расстояние, которое красная байдарка прошла от причала с момента старта, и пройти то расстояние, которое красная байдарка пройдёт с момента первой встречи до второй:

$$2V_1 (T + \Delta t_1) + V_1 \Delta t_{11} = 2V_1 \Delta t_{11} . \quad (8)$$

Из (8) следует, что от первой встречи каное с красной байдаркой до второй пройдёт

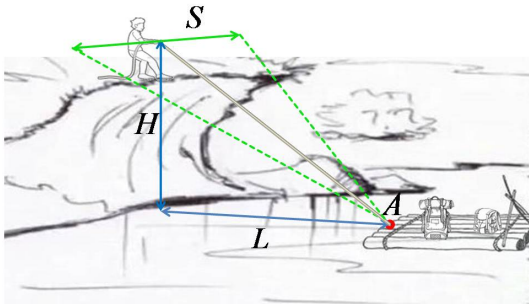
$$\Delta t_{11} = 2T + 2\Delta t_1 = 30.7 \text{ мин} . \quad (9)$$

5. К моменту, когда каное, развернувшись у причала, нагонит красную байдарку, с момента старта пройдёт $T + \Delta t_1 + \Delta t_{11} = 3T + \Delta t_1$ минут.

За это время синяя байдарка обгонит красную на $(V_2 - V_1)/(3T + 3\Delta t_1)$ метров. Нагоняя синюю байдарку со скоростью $2V_1 - V_2$, каное преодолет это расстояние за

$$\Delta t_{22} = \frac{(V_2 - V_1)(3T + 3\Delta t_1)}{2V_1 - V_2} = 35.8 \text{ мин.} \quad (10)$$

4. Тур 1. 11 класс. Задача: Переправа (15 баллов)



Турист переправляет рюкзаки на плоту через небольшое озеро. Стоя на обрыве, он держит верёвку на высоте $H=3.5$ м над водой и равномерно выбирает её со скоростью $U=0.44$ м/с. При этом плот в некоторый момент времени движется со скоростью $V=0.774$ м/с.

Определите:

1. На каком расстоянии от берега (L) в этот момент находится ближайший край плота (точка А).
2. С какой скоростью (V_1) будет двигаться плот, когда расстояние до берега уменьшится в 2 раза.
3. С какой скоростью (V_2) мог бы двигаться плот в начальном положении, если бы, выбирая верёвки со скоростью $U=0.44$ м/с, его тянули два человека, стоящие на расстоянии $S=5.8$ м друг от друга. На рисунке положение верёвок в этом случае показано зелёным пунктиром.

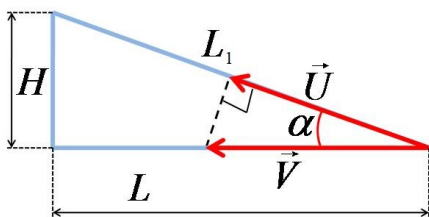
Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Введите ответ:

$$L = \boxed{2.42} \text{ м}$$

$$V_1 = \boxed{1.35} \text{ м/с}$$

$$V_2 = \boxed{0.94} \text{ м/с}$$

Решение.



1. Скорость U , с которой турист выбирает верёвку, связана с изменением длины L_1 в зависимости от изменения длины L . Эта связь задается уравнением

$$(L_1)^2 = L^2 + H^2. \quad (1)$$

Продифференцировав уравнение (1), получаем

$$2L_1 dL_1 = 2L dL. \quad (2)$$

Разделив (2) на $2dt$, получаем

$$L_1 \frac{dL_1}{dt} = L \frac{dL}{dt}. \quad (3)$$

С учетом того, что $U = \frac{dL_1}{dt}$, $V = \frac{dL}{dt}$ и $\frac{L}{L_1} = \cos(\alpha)$, из (3) следует

$$U = V \cos(\alpha). \quad (4)$$

Расстояние L от плота до берега

$$L = H \operatorname{ctg}(\alpha). \quad (5)$$

Из (4) и (5) находим