

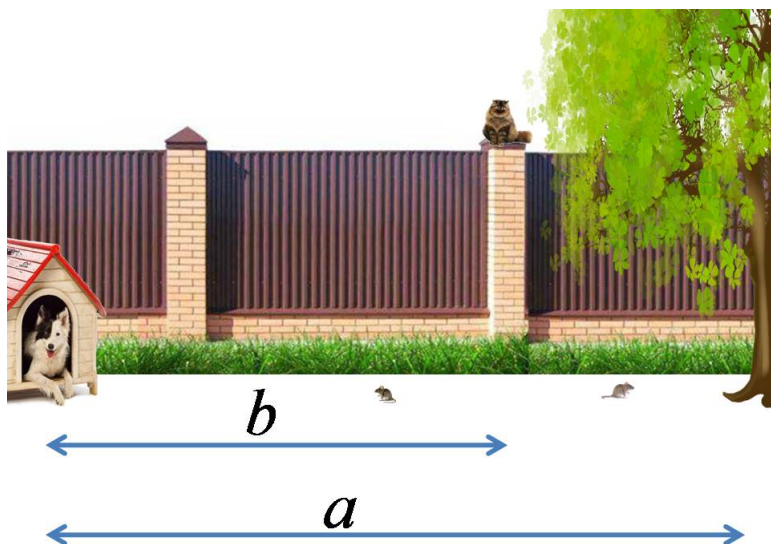
Материалы заданий олимпиады школьников

«Интернет-олимпиада школьников по физике» за 2022/2023 учебный год

11 класс дистанционный тур1

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

11 класс тур1. 2. Задача: Опасная охота (20 баллов)



У длинного забора растёт дерево, в корнях – мышиная нора. Мыши бегают вдоль забора, на котором сидит Барсик. Барсик бы поохотился, но на расстоянии $a=39.7$ м от дерева лежит собака. Скорость мыши равна $V_m=1.2$ м/с, скорость Барсика составляет $V_B=3.2$ м/с, собака бежит со скоростью $V_s=4.3$ м/с. На то, чтобы забраться на дерево, Барсику потребуется $\Delta T=1.5$ с. Определите:

1) На каком минимальном расстоянии b от собаки Барсик

может спрыгнуть с забора, чтобы безопасно поохотиться?

2) На каком максимальном расстоянии L_1 от Барсика может в этом случае находиться мышь, чтобы имело смысл начинать охоту?

3) Чему равен модуль V_{ms} скорости мыши относительно собаки в этом случае?

4) При каком максимальном расстоянии от дерева (L_2) до мыши, Барсик сможет продолжить охоту уже с дерева, когда собака вернётся на своё место?

Все расстояния отсчитывайте по прямой вдоль земли. Ответы вводите с точностью не хуже чем один процент. Введите ответ:

$$b = \boxed{} \text{ м, } (14.954 \pm 0.165)$$

$$L_1 = \boxed{} \text{ м, } (15.464 \pm 0.17)$$

$$V_{ms} = \boxed{} \text{ м/с, } (3.1 \pm 0.0341)$$

$$L_2 = \boxed{} \text{ м, } (7.732 \pm 0.085)$$

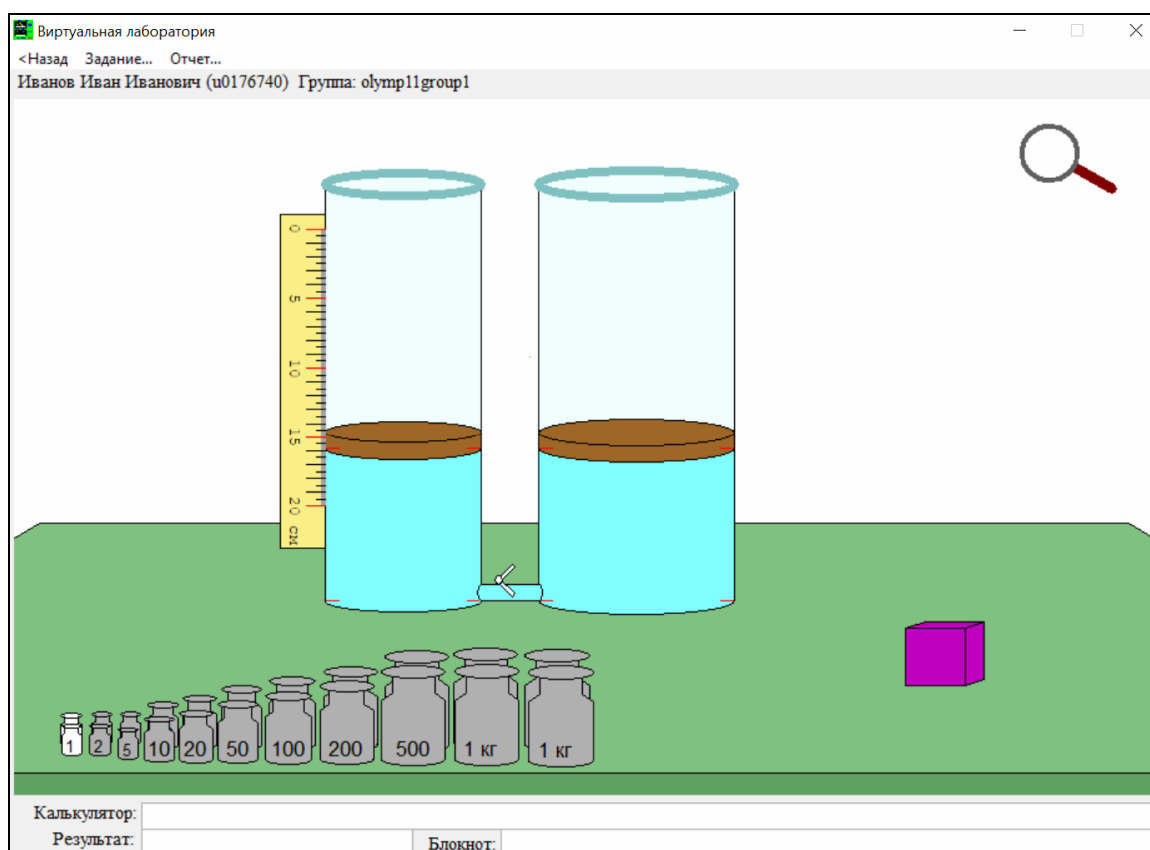
11 класс тур1. 3. Модель: Высота воды в сообщающихся сосудах (15 баллов)

В соединяющиеся сосуды (гидравлический пресс) налита вода. Диаметр левого сосуда $d_1=11$ см. Линейка закреплена, её не передвинуть. Определите:

- площадь S_2 правого поршня (поперечного сечения правого сосуда) - с точностью до десятых;
- массу m кубика - с точностью до целых;
- начальную высоту h жидкости в сосудах - с точностью до сотых.

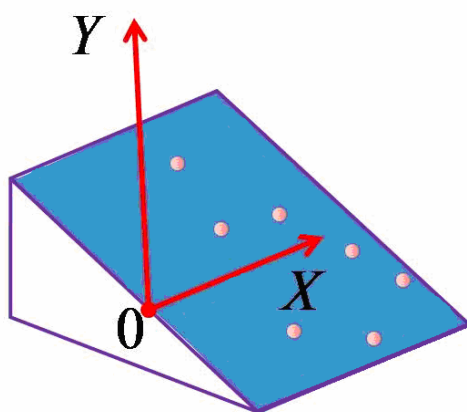
Занесите результаты в отчёт и отошлите его на сервер.

Поршни считать невесомыми, объём соединительной трубки пренебрежимо малым, ускорение свободного падения $g=9.8$ м/с², число $\pi=3.1416$, плотность воды 1 г/см³.



Площадь S2	$149.6 \pm 2 \text{ см}^2$
Масса кубика	$710 \pm 4 \text{ г}$
Высота h	$11 \pm 0.2 \text{ см}$

11 класс тур1. 4. Задача: Шарик над наклонной плоскостью (20 баллов)



Имеется наклонная плоскость. Система координат выбрана так, что ось X идёт горизонтально вдоль плоскости, а ось Y - вертикально (см. рисунок). На плоскости разложены маленькие шарики. Один из шариков бросают вертикально вверх с уровня плоскости. Модуль радиус-вектора шарика относительно начала системы координат в момент старта равен $r_0 = 3.3 \text{ м}$, а в процессе полёта (до первого удара о плоскость) минимальное значение радиуса-вектора составляет $r_{\min} = 1.5 \text{ м}$, а максимальное - $r_{\max} = 6.2 \text{ м}$. Определите:

- 1) Координату Y_0 шарика по оси Y в момент старта.
- 2) Координату $Y_{\max}$ шарика по оси Y в момент наивысшего подъёма.
- 3) Максимальную высоту H , на которую шарик поднимается над плоскостью.
- 4) Скорость V_0 шарика в момент старта.

Ускорение свободного падения примите равным 9.8 м/с^2 . Ответы вводите с точностью не хуже, чем до одного процента. Введите ответ:

$Y_0 =$ м, (-2.939 ± -0.0323)
 $Y_{\max} =$ м, (6.0152 ± 0.0668)
 $H =$ м, (8.954 ± 0.098)
 $V_0 =$ м/с, (13.247 ± 0.146)

11 класс тур1. 5. Модель: Параметры светящейся стрелки и линз (15 баллов)

Найдите с максимальной возможной точностью:

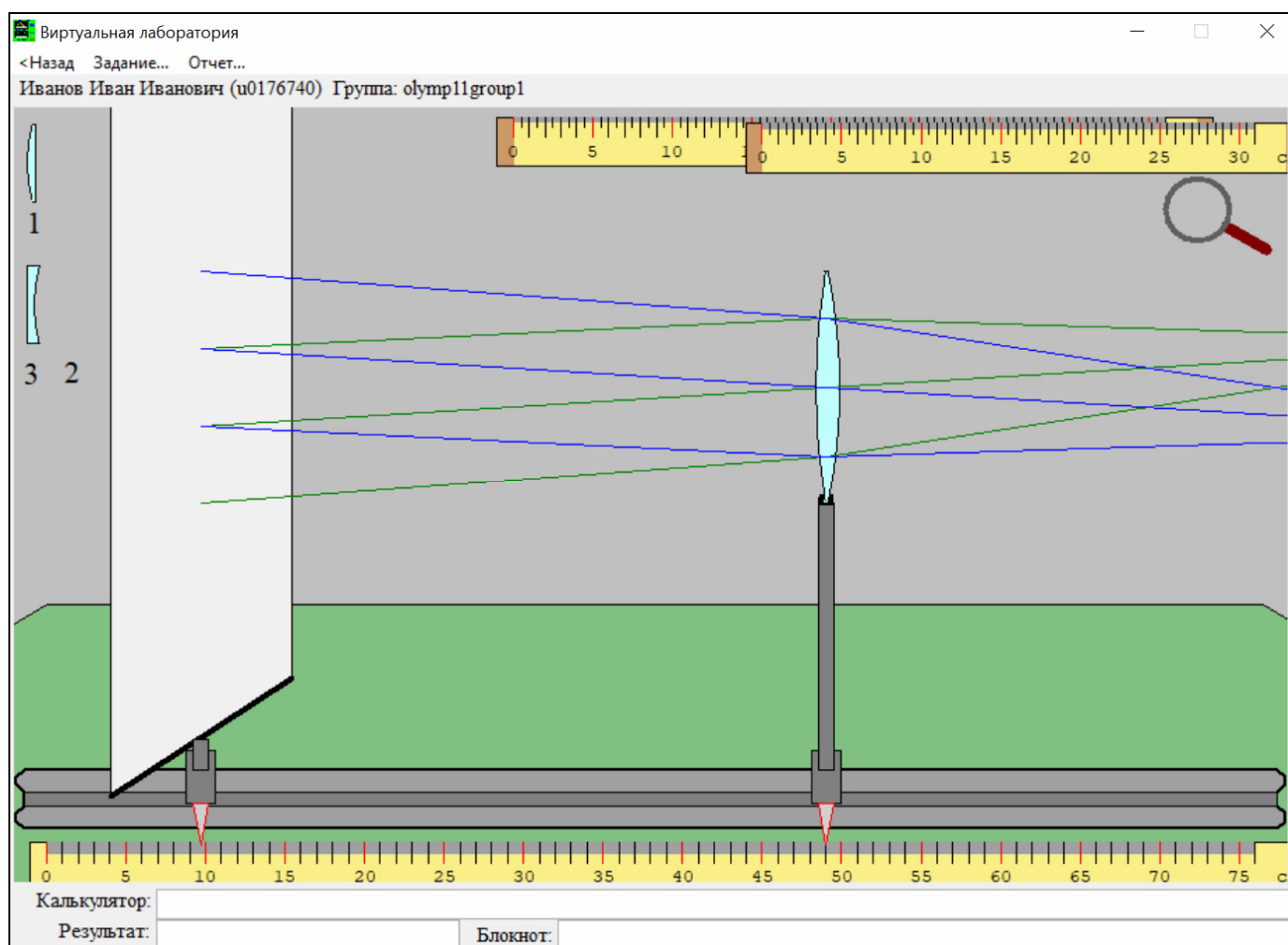
1. Положение d относительно начала шкалы светящейся стрелки, находящейся за пределами экрана. (Координату её центра).

2. Высоту h этой стрелки.

3. Сумму $f_1 + f_3$ фокусных расстояний f_1 и f_3 линзы 1 и линзы 3.

Ответы вводите с точностью до сотых.

Увеличительное стекло позволяет увеличивать изображение выбранной области окна, его можно **выносить за пределы окна**. Нажатие мышью в любой части того же окна кроме линейки восстанавливает первоначальный масштаб.



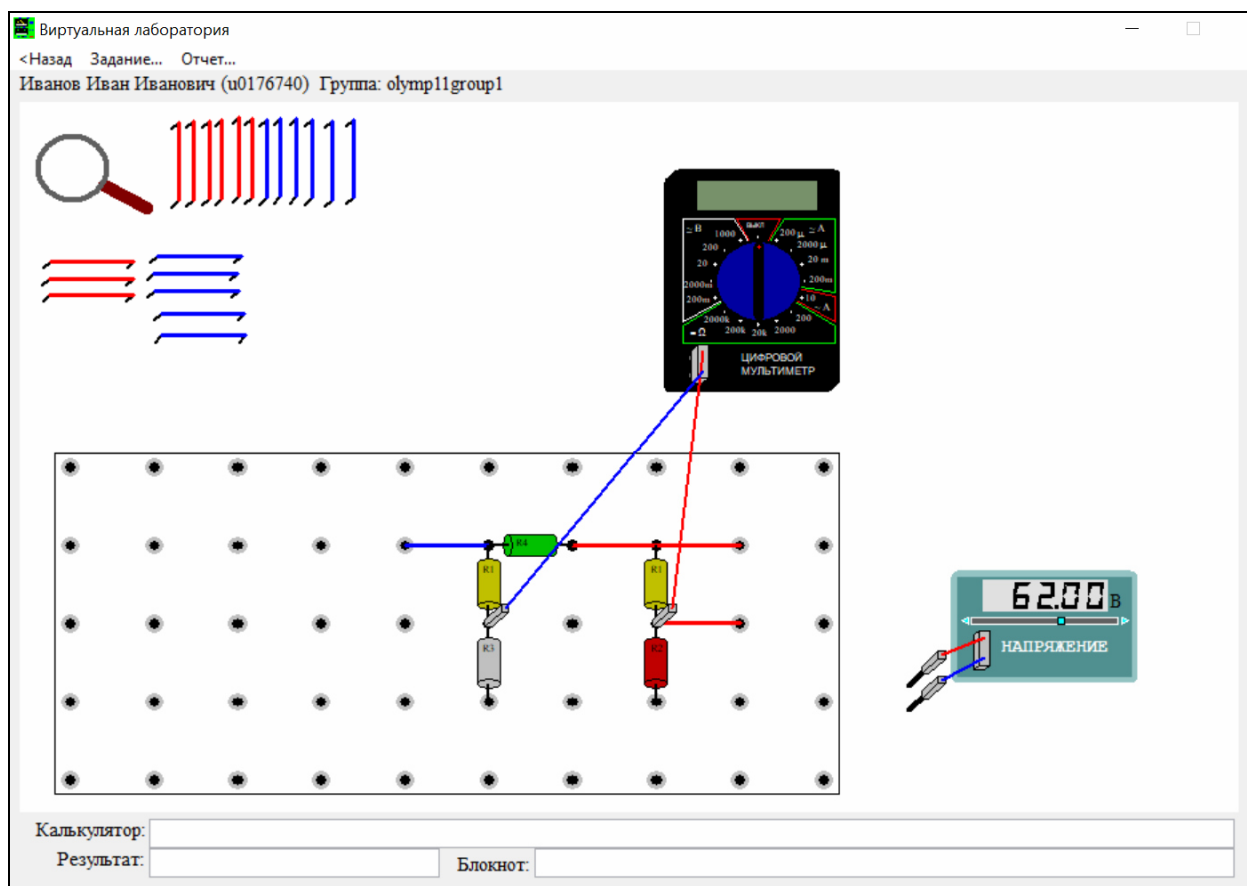
Положение d источника света	96 ± 0.5 см
Высота h стрелки	5.9 ± 0.1 см
Сумма фокусных расстояний $f_1 + f_3$	0 ± 0.9 см

11 класс тур1. 6. Модель: Схема с пятью впаянными резисторами (20 баллов)

Имеется электрическая схема из впаянных в наборную панель пяти резисторов R1, R1, R2, R3, R4 и мультиметра, в которой можно подсоединяться только к их внешним клеммам. Найдите с точностью до десятых, чему равны сопротивления R1, R2, R3, R4. Соберите для этого необходимые электрические схемы, проведите измерения и выполните расчеты. Занесите результаты в отчет и отошлите его на сервер.

К клеммам можно подсоединять провода, имеющие практически нулевое сопротивление. Провода можно растягивать. Выходное напряжение источника напряжения можно менять перетаскиванием движка или щелчками по треугольникам по краям шкалы. Внутреннее сопротивление мультиметра в режиме вольтметра можно считать бесконечно большим, а в режиме измерения тока - пренебрежимо малым.

Мультиметр - измерительный прибор, позволяющий измерять токи, напряжения и сопротивления - в данном задании доступно только измерение напряжений и токов. При превышении величины максимального значения для выбранного диапазона на индикаторе появляется сообщение об ошибке измерения. Буква μ у диапазона мультиметра означает "микро", буква m - "милли". Тип измеряемой величины и предел измерительной шкалы мультиметра меняется с помощью поворота ручки.



R1	$270 \pm 2.7 \text{ Ом}$
R2	$231 \pm 2.31 \text{ Ом}$
R3	$425 \pm 4.25 \text{ Ом}$
R4	$229 \pm 2.29 \text{ Ом}$