



Республиканская физическая олимпиада 2025 года (III этап)

Теоретический тур

9 класс.

Внимание! Прочтите эту страницу в первую очередь!

1. Полный комплект состоит из трех заданий. Для вашего удобства вопросы, на которые Вам необходимо ответить, помещены в рамки.
2. Каждое задание включает условие задания и Листы ответов. Для решения задач используйте рабочие листы. Часть из них используйте в качестве черновиков. После окончания работы черновые листы перечеркните.

В чистовых рабочих листах приведите решения задач (рисунки, исходные уравнения, математические преобразования, графики, окончательные результаты). Жюри будет проверять чистовые рабочие листы. Кроме того, каждое задание включает Листы ответов. В соответствующие графы Листов ответов занесите окончательные требуемые ответы.

Для построения графиков, если это требуется по условию задачи, в Листах ответов подготовлены соответствующие бланки. Графики стройте на этих бланках. Дублировать их в рабочих листах не требуется.

3. При оформлении работы каждое задание начинайте с новой страницы. При недостатке бумаги обращайтесь к организаторам!
4. Подписывать рабочие листы запрещается.
5. Рекомендуются использование инженерного калькулятора.
6. В ходе работы вы можете использовать ручки черного или синего цветов, карандаши, чертежные принадлежности.
7. Со всеми вопросами, связанными с условиями задач, обращайтесь к организаторам олимпиады.



Пакет заданий содержит:

- титульный лист (1 стр.);
- условия 3 теоретических заданий с Листами ответов (6 стр.).

Задание 9-1. «Разминка»

1. «Посмотри и объясни» На Рис. 1 изображен известный физический опыт. Проанализируйте Рис. 1, кратко опишите суть опыта и «принцип его действия». Справедливость какого физического закона он демонстрирует? Сформулируйте данный закон.

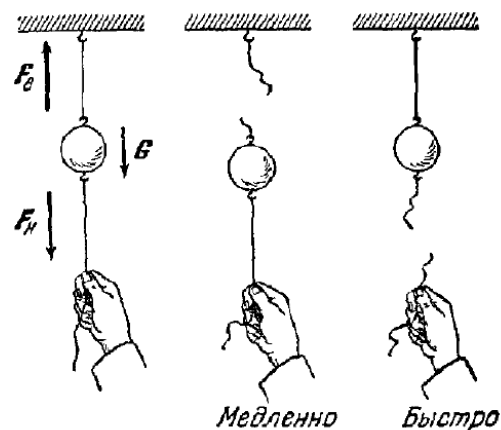


Рис. 1

2. «Тока сила тока» Определите направление и значение I_2 силы тока через ветвь AB проволочной цепи, изображенной на Рис. 2, если направление и сила тока I_1 через ветвь CD схемы известны. Сопротивление каждой ветви цепи, независимо от её длины, равно r .

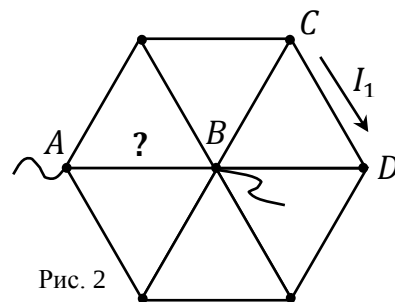


Рис. 2

3. «Кривоватое равновесие» Концы легкой веревки $ABCD$ закреплены в точках A и D (Рис. 3). К веревке в точках B и C привязаны грузы массами m_1 и m_2 , соответственно (см. Рис. 3). В положении равновесия грузы заняли положения, изображенные на Рис. 3. Используя квадратную масштабную сетку на Рис. 3, найдите отношение $\eta = m_1/m_2$ масс грузов. Известно, что размер масштабной ячейки ($a \times a$).

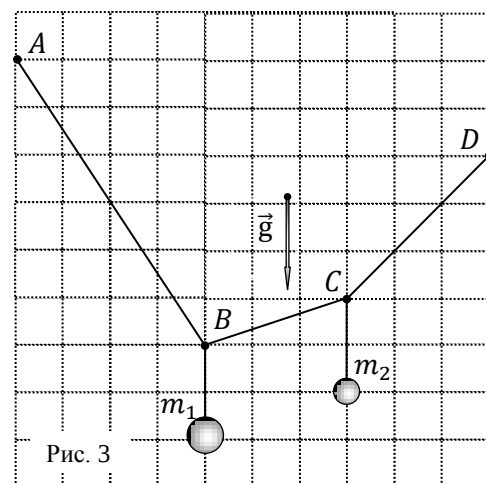


Рис. 3

Лист ответов. Задание 9-1. «Разминка»

1. «Посмотри и объясни» Краткое описание сути опыта:

Опыт демонстрирует справедливость закона ...

Формулировка закона:

2. «Тока сила тока» Направление тока (вправо, влево) :

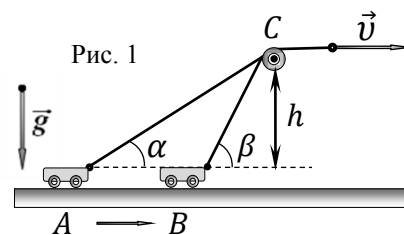
Сила тока $I_2 =$

3. «Кривоватое равновесие» Отношение масс грузов:

$$\eta = \frac{m_1}{m_2} =$$

Задание 9-2. «Среднее ускорение»

1. Небольшую тележку подтягивают нитью по горизонтальной поверхности из положения A в положение B (Рис. 1) к неподвижному блоку C . Легкую нерастяжимую нить AC при этом вытягивают с постоянной скоростью $v = 1,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Углы, образуемые нитью с горизонтом, в начальном A и конечном B положениях тележки, равны, $\alpha = 35^\circ$ и $\beta = 65^\circ$, соответственно (см. Рис. 1). Блок расположен на высоте $h = 1,0$ м от горизонтальной поверхности.



Найдите среднюю путевую скорость $v_{\text{ср}}$ тележки на участке AB .

Известно, что при движении тележка не отрывается от горизонтальной поверхности.

2. Найдите модуль среднего ускорения $a_{\text{ср}}$ тележки на участке AB .

3. Вычислите модуль мгновенного ускорения a_A тележки в точке A с точностью до двух знаков после запятой.

Лист ответов. Задание 9-2. «Среднее ускорение»

1. Средняя путевая скорость тележки :

Формула: $v_{\text{ср}} =$

Численное значение (расчет): $v_{\text{ср}} =$

2. Модуль среднего ускорения тележки :

Формула: $a_{\text{ср}} =$

Численное значение (расчет): $a_{\text{ср}} =$

3. Модуль мгновенного ускорения a_A :

Численное значение (расчет): $a_A =$

Задание 9-3. «Подвижный блок»

Справочные данные и параметры рассматриваемой системы: ускорение свободного падения $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; трением и сопротивлением воздуха в данном задании пренебречь.

1. Грузы массами m_1 и m_2 ($m_2 > m_1$), связанные лёгкой нерастяжимой нитью, находятся на гладком блоке A , ось которого поднимается вертикально вверх с постоянной скоростью v (Рис. 1). В начальный момент времени ($t = 0$) грузы отпускают. Найдите ускорения грузов, соответственно, $\vec{a}_1$ и $\vec{a}_2$ относительно блока. Найдите ускорения грузов соответственно, $\vec{a}_3$ и $\vec{a}_4$ относительно земли. Ускорение свободного падения g .

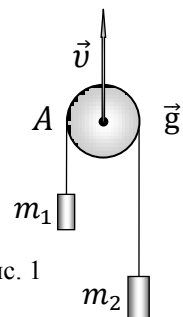


Рис. 1

2. В определенный момент времени t_1 один из грузов будет неподвижен относительно земли. О каком грузе (m_1 или m_2) идет речь? Ответ обоснуйте. Чему равно t_1 ?

3. На какую максимальную высоту h_{max} относительно начального положения поднимется этот груз в процессе движения?

4. Найдите скорость v_1 второго груза в момент времени t_1 .

5. Вычислите по ранее полученным формулам численные значения t_1 и h_{max} , если $m_1 = 100 \text{ г}$, $m_2 = 200 \text{ г}$, $v = 5,53 \text{ м/с}$.

Лист ответов. Задание 9-3. «Подвижный блок»

1. Ускорения грузов относительно блока (формула):

$$\vec{a}_1 =$$

$$\vec{a}_2 =$$

Ускорения грузов относительно земли (формула):

$$\vec{a}_3 =$$

$$\vec{a}_4 =$$

2. Идет речь о грузе (m_1 или m_2):

Обоснование:

Момент времени (формула)

$$t_1 =$$

3. Максимальная высота (формула):

$$h_{max} =$$

4. Скорость второго груза (формула):

$$v_1 =$$

5. Численные значения t_1 и h_{max} :

$$t_1 =$$

$$h_{max} =$$