

Финал ФМТ TOP SECRET! Судейский экземпляр top-3 столов!

За одну итерацию оппонирования можно получить максимум 1 балл. Вольные стрелки приносят команде от 0 до 3 баллов. Штрафы за выход за три минуты при решении своей задачи: от 0 до 30 секунд — 1 балл штрафа, от 30 до 60 секунд — 2 балла штрафа и далее 3 балла штрафа.

1. Последовательность k_n задана соотношением $k_{n+1} = k_n - k_{n-1}$ и начинается с $k_1 = 1976$ и $k_2 = 2023$.

Смело заглянув в будущее, найди k_{2024} .

Замечаем, что $k_{n+1} = k_n - k_{n-1} = -k_{n-2} = k_{n-5}$. Отсюда, $k_{2024} = k_2 = 2023$.

Если обнаружен цикл неверной длины, то 0 и переход.

2. Треугольник ABC равнобедренный, $AB = BC$. Кристина Шидловская провела две высоты треугольника, AK и BH . Высоты пересекаются в точке O , $AO = 5$, $AK = 8$.

Проявив усидчивость, найди S_{ABC} .

Через подобие треугольников, $AH = HC = \sqrt{20}$, $BC = 10$, $S = 40$.

3. Коля Гулицкий массы m поднялся вверх по эскалатору, движущемуся вниз со скоростью u , за промежуток времени T . Глубина станции равна h , угол наклона эскалатора равен α .

Хорошенько поискав, найди работу Коли Гулицкого.

Если человек стоит на месте, то работа эскалатора равна $mg \cdot uT \sin \alpha$. Работа человека равна изменению потенциальной энергии mgh плюс работа против эскалатора. Ответ: $mg(h + uT \sin \alpha)$.

4. Михаил и Садовский тянут за противоположные концы пружины жесткостью 1 Н/м в противоположных направлениях. Миша тянет с силой 2 Н, а Садовский — с силой 3 Н.

На какую длину растянется пружина?

При равных силах Миши и Садовского по 2 Н пружина растянется на 2 м (середина пружины не движется значит, можно прибить ее к земле и рассматривать растяжение двух пружин половинной длины жесткостью 2 Н/м каждая).

Теперь будем рассматривать пружину, к одному концу которой приложена сила 1 Н, а к другому — 0 Н. Поскольку равнодействующая сил, действующих на пружину, не будет равна нулю, центр масс пружины будет двигаться с постоянным ускорением.

Система эквивалентна пружине, подвешенной вертикально за один из концов. На верхний конец пружины действует ее вес P , на нижний — 0, а на любую точку в промежутке — та часть веса, какая часть массы пружины остается внизу.

Сила, таким образом, убывает линейно, и общая растягивающая сила равна средней. Ответ: 2.5 м.

Финал ФМТ TOP SECRET! Судейский экземпляр top-3 столов!

За одну итерацию оппонирования можно получить максимум 1 балл. Вольные стрелки приносят команде от 0 до 3 баллов. Штрафы за выход за три минуты при решении своей задачи: от 0 до 30 секунд — 1 балл штрафа, от 30 до 60 секунд — 2 балла штрафа и далее 3 балла штрафа.

1. Последовательность k_n задана соотношением $k_{n+1} = k_n - k_{n-1}$ и начинается с $k_1 = 1976$ и $k_2 = 2023$.

Смело заглянув в будущее, найди k_{2024} .

Замечаем, что $k_{n+1} = k_n - k_{n-1} = -k_{n-2} = k_{n-5}$. Отсюда, $k_{2024} = k_2 = 2023$.

Если обнаружен цикл неверной длины, то 0 и переход.

2. Треугольник ABC равнобедренный, $AB = BC$. Кристина Шидловская провела две высоты треугольника, AK и BH . Высоты пересекаются в точке O , $AO = 5$, $AK = 8$.

Проявив усидчивость, найди S_{ABC} .

Через подобие треугольников, $AH = HC = \sqrt{20}$, $BC = 10$, $S = 40$.

3. Коля Гулицкий массы m поднялся вверх по эскалатору, движущемуся вниз со скоростью u , за промежуток времени T . Глубина станции равна h , угол наклона эскалатора равен α .

Хорошенько поискав, найди работу Коли Гулицкого.

Если человек стоит на месте, то работа эскалатора равна $mg \cdot uT \sin \alpha$. Работа человека равна изменению потенциальной энергии mgh плюс работа против эскалатора. Ответ: $mg(h + uT \sin \alpha)$.

4. Михаил и Садовский тянут за противоположные концы пружины жесткостью 1 Н/м в противоположных направлениях. Миша тянет с силой 2 Н, а Садовский — с силой 3 Н.

На какую длину растянется пружина?

При равных силах Миши и Садовского по 2 Н пружина растянется на 2 м (середина пружины не движется значит, можно прибить ее к земле и рассматривать растяжение двух пружин половинной длины жесткостью 2 Н/м каждая).

Теперь будем рассматривать пружину, к одному концу которой приложена сила 1 Н, а к другому — 0 Н. Поскольку равнодействующая сил, действующих на пружину, не будет равна нулю, центр масс пружины будет двигаться с постоянным ускорением.

Система эквивалентна пружине, подвешенной вертикально за один из концов. На верхний конец пружины действует ее вес P , на нижний — 0, а на любую точку в промежутке — та часть веса, какая часть массы пружины остается внизу.

Сила, таким образом, убывает линейно, и общая растягивающая сила равна средней. Ответ: 2.5 м.



Финал ФМТ

1. Последовательность k_n задана соотношением $k_{n+1} = k_n - k_{n-1}$ и начинается с $k_1 = 1976$ и $k_2 = 2023$.
Смело заглянув в будущее, найди k_{2024} .
2. Треугольник ABC равнобедренный, $AB = BC$. Кристина Шидловская провела две высоты треугольника, AK и BH . Высоты пересекаются в точке O , $AO = 5$, $AK = 8$.
Проявив усидчивость, найди S_{ABC} .
3. Коля Гулицкий массы m поднялся вверх по эскалатору, движущемуся вниз со скоростью u , за промежуток времени T . Глубина станции равна h , угол наклона эскалатора равен α .
Хорошенько поискав, найди работу Коли Гулицкого.
4. Михаил и Садовский тянут за противоположные концы пружины жесткостью 1 Н/м в противоположных направлениях. Миша тянет с силой 2 Н , а Садовский — с силой 3 Н .
На какую длину растянется пружина?



Финал ФМТ

1. Последовательность k_n задана соотношением $k_{n+1} = k_n - k_{n-1}$ и начинается с $k_1 = 1976$ и $k_2 = 2023$.
Смело заглянув в будущее, найди k_{2024} .
2. Треугольник ABC равнобедренный, $AB = BC$. Кристина Шидловская провела две высоты треугольника, AK и BH . Высоты пересекаются в точке O , $AO = 5$, $AK = 8$.
Проявив усидчивость, найди S_{ABC} .
3. Коля Гулицкий массы m поднялся вверх по эскалатору, движущемуся вниз со скоростью u , за промежуток времени T . Глубина станции равна h , угол наклона эскалатора равен α .
Хорошенько поискав, найди работу Коли Гулицкого.
4. Михаил и Садовский тянут за противоположные концы пружины жесткостью 1 Н/м в противоположных направлениях. Миша тянет с силой 2 Н , а Садовский — с силой 3 Н .
На какую длину растянется пружина?