



Кубок 7 ЛФИ

9.s07.e03

Hint 2

ВАЖНО! Задача является одновременно и хинтом, и альтернативой к основной задаче. Три важных момента:

1. Вы можете продолжать присылать решение основной задачи.
2. В любой момент до финального дедлайна вы можете перейти на решение *альтернативной задачи*. Если вы это делаете, то в самом начале решения напишите: *Я перехожу на решение альтернативной задачи!* В этом случае Штрафной коэффициент за альтернативную задачу будет равен

$$0,7 \cdot \sum_i \frac{k_i \cdot p_i}{10},$$

где p_i — балл за пункт, а k_i — штрафной коэффициент за соответствующий пункт на момент перехода на Альтернативную задачу. Другими словами, максимальный балл за альтернативную задачу равен максимальному баллу, который вы можете получить в момент перехода на нее, умноженному на 0,7. Заметим, что штрафной коэффициент не может быть меньше 0,1. Также напоминаем, что решения основной задачи с этого момента не проверяются. Будьте внимательными!

3. Задача состоит из нескольких пунктов. Штрафной множитель, заработанный **до этого** применяется ко всем пунктам. В дальнейшем каждый пункт оценивается как отдельная задача. Если вы присылаете решение без какого-либо пункта, то его решение считается Incorrect. Более подробно о начислении баллов для составных задач смотрите в Правилах проведения Кубка. **С момента перехода на альтернативную подборку возможности вернуться к решению основной задачи нет.** Также, после перехода на альтернативную задачу **баллы за основную задачу обнуляются.**

Альтернативная задача

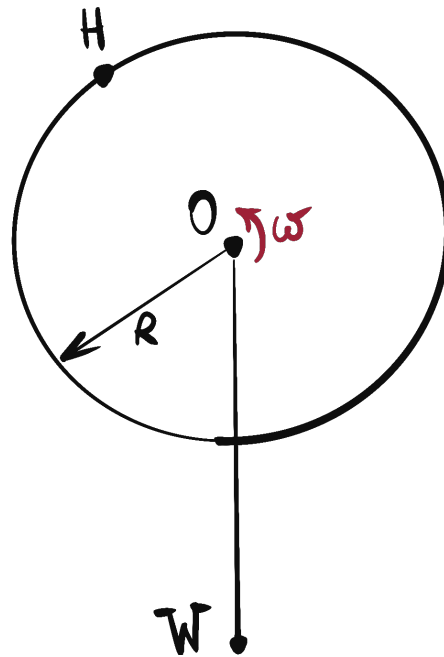
Упражнение

В попытках запечатлеть лучший кадр Валли непрерывно менял ракурс, раз за разом тестируя новые места для съемки. В какой-то момент он оказался на той же карусели, что и Хэл. Считая, что радиусы окружностей, по которым бегают лошадки Хэла и Валли, равны R_1 и R_2 соответственно, а угловая скорость вращения карусели равна ω , подумайте о том, чему равна скорость движения одного друга относительно другого.

Вернувшись в исходное положение, Валли решил начать все сначала.

Задача 1

Хэл все так же катается на карусели с постоянной по модулю линейной скоростью $1,0$ м/с. Радиус окружности, по которой бегают его лошадка, равен $2,5$ м. Валли стоит у входа на аттракцион так, что расстояние от него до центра карусели равно $WO = 5,0$ м.



1. (1 балл) Найдите расстояние между друзьями, когда Валли **приближается** к Хэлу с наибольшей скоростью.

В один момент времени очередной механизм карусели со скрипом оживает, и лошадка, на которой сидит Хэл, начинает вращаться вокруг своей оси с угловой скоростью $\omega = 0,4$ рад/с в противоположную от направления вращения карусели сторону. Валли в свою очередь решает поддержать друга и незамедлительно начинает вращаться вокруг своей оси с такой же угловой скоростью и в том же направлении, что и лошадка Хэла.

2. (1 балл) Найдите скорость Валли относительно таракашки в момент, когда они сближаются с максимальной скоростью.
3. (2 балла) Найдите скорость таракашки относительно Валли в тот же момент времени.
4. (2 балла) Качественно изобразите траекторию Валли в системе отсчета Хэла.

Задача 2

В благодарность за незабываемые впечатления таракашка Хэл решил продемонстрировать Валли еще одно свое умение и начал летать с постоянной скоростью v по кругу радиуса S , причем Валли, с нескрываемым удивлением наблюдая за движением друга, находился на расстоянии $d < S$ от центра этого круга.

5. (2 балла) Чему равно максимальное значение скорости сближения друзей в процессе движения таракашки?

Отлично проведя время, Валли и Хэл, как всегда без лишних слов, решили отправиться домой. В момент обесточивания системы питания вместе с затихающим гулом аттракционов по округе разнесся скрежет ломающегося металла. Друзья обернулись на резкий звук и увидели, как в противоположном конце парка гигантское колесо обозрения радиуса R сошло со своей оси и без проскальзывания покатило в закат по поверхности Земли. Валли и Хэл восторженно провожали укатывающуюся в закат конструкцию.

6. (2 балла) Найдите радиус кривизны траектории кабинки на ободке колеса обозрения, которая находится на высоте радиуса колеса над поверхностью.