



Инженерное направление

7 класс

Внимательно прочитайте текст, подробно ответьте на вопросы и решите задачи, приведённые после текста

Загадка тележного колеса

Прикрепите сбоку к ободу тележного колеса (или к шине велосипедного) цветную бумажку и наблюдайте за ней во время движения телеги (или велосипеда). Вы заметите странное явление: пока бумажка находится в нижней части катящегося колеса, она видна довольно отчетливо; в верхней же части она мелькает так быстро, что вы не успеваете ее разглядеть. Выходит как будто, что верхняя часть колеса движется быстрее, чем нижняя. То же наблюдение можно сделать, если сравнить между собой верхние и нижние спицы катящегося колеса какого-нибудь экипажа. Будет заметно, что верхние спицы сливаются в одно сплошное целое, нижние же видимы раздельно. Дело опять-таки происходит так, словно верхняя часть колеса быстрее движется, чем нижняя.

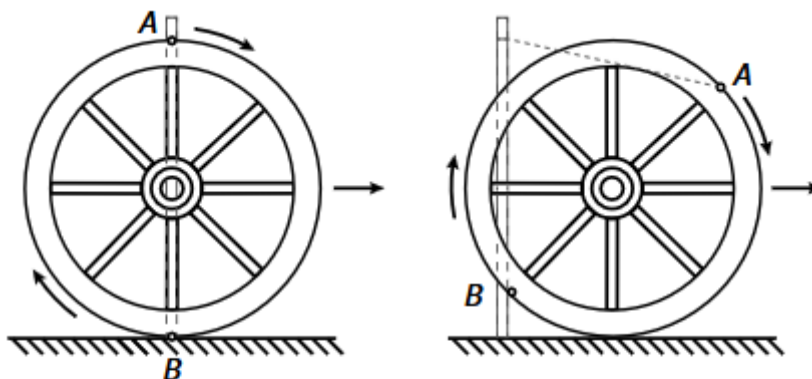


Рис. 7. Как убедиться, что верхняя часть колеса движется быстрее нижней. Сравните расстояния точек A и B откатившегося колеса (правый чертеж) от неподвижной палки

В чем же разгадка этого странного явления? Да просто в том, что верхняя часть катящегося колеса действительно движется быстрее, чем нижняя. Факт представляется с первого взгляда невероятным, а между тем простое рассуждение убедит нас в этом. Ведь каждая точка катящегося колеса совершает сразу два движения: обращается вокруг оси и в то

же время подвигается вперед вместе с этой осью. Происходит — как в случае земного шара — сложение двух движений, и результат для верхней и нижней частей колеса получается разный. Вверху вращательное движение колеса прибавляется к поступательному, так как оба движения направлены в одну и ту же сторону. Внизу же вращательное движение направлено в обратную сторону и, следовательно, отнимается от поступательного. Вот почему верхние части колеса перемещаются относительно неподвижного наблюдателя быстрее, чем нижние. То, что это действительно так, легко понять на простом опыте, который следует проделать при удобном случае. Воткните в землю палку рядом с колесом стоящей телеги так, чтобы палка приходилась против оси. На ободе колеса, в самой верхней и в самой нижней его частях, сделайте пометки мелом или углем; пометки придутся, следовательно, как раз против палки. Теперь откатите телегу немного вправо (рис. 7), чтобы ось отошла от палки сантиметров на 20–30, и заметьте, как переместились ваши пометки. Окажется, что верхняя пометка А переместилась заметно больше, нежели нижняя В, которая только едва отступила от палки.

Самая медленная часть колеса

Итак, не все точки движущегося колеса телеги перемещаются одинаково быстро. Какая же часть катящегося колеса движется всего медленнее? Нетрудно сообразить, что медленнее всех движутся те точки колеса, которые в данный момент соприкасаются с землей. Строго говоря, в момент соприкосновения с почвой эти точки колеса совершенно неподвижны. Все сказанное справедливо только для колеса катящегося, а не для такого, которое вращается на неподвижной оси. В маховом колесе, например, верхние и нижние точки обода движутся с одинаковой скоростью.

Задания

Ответьте на вопросы:

1. Какие части колеса движутся относительно земли быстрее, а какие медленнее?
2. А есть ли у колеса неподвижные (относительно земли) точки?
3. Рассмотрите движение железнодорожного колеса. Есть ли на нём точки, движущиеся в обратном направлении? (Смотри рисунок 1 ниже)
4. Рассмотрите движение земли вокруг солнца. (Смотри рисунок 2 ниже) Ответьте на вопрос: в какое время суток — днём или ночью — люди движутся быстрее относительно солнца?

Решите задачи. Приведите подробные решения.

5. Легкоатлет бежит по кругу радиуса 100 м со скоростью 12 км/ч. Велосипедист едет по кругу радиуса 250 м. Известно, что оба спортсмена проходят свой круг за одно и то же время. Какова скорость велосипедиста? Для справки: длина окружности радиусом R равна $2\pi R$, где $\pi \approx 3,14$

6. Бегуны Степан и Усейн соревнуются в беге. Усейн бежит со скоростью 6 м/с, а Степан со скоростью 4 м/с. Их соревнование длилось 10 минут, и Степан проиграл Усейну 1 круг. Найдите длину круга.
7. Несколько команд школьников соревновались в эстафетных гонках. Командам предстояло преодолеть дистанцию в два круга. Команда 1 состояла из Пети и Васи: Петя пробежал первый круг со скоростью 9 км/ч, Вася - второй круг со скоростью 20 км/ч. Команда 2 состояла из Ирины и Марины: Ирина пробежала первый круг со скоростью 11 км/ч, Марина - второй круг со скоростью 15 км/ч. Укажите номер команды, пришедшей к финишу первой.
8. Два легкоатлета бегут из одной точки стадиона навстречу друг другу. Скорость первого в три раза больше скорости второго. Какую часть окружности пробежит первый спортсмен до места встречи? (Смотри рисунок 3)
9. Если Петя бежит навстречу Васе, то расстояние между ними уменьшается на 20 м за каждые 4 с, а если Петя убегает от Васи, то расстояние между ними увеличивается на 6 м за каждые 2 с. Во сколько раз скорость Пети больше скорости Васи?

