

2

436644
 Регистрационный номер
 МФТИ
 Площадка написания

№ 15.8.1

Школа

Фамилия Браштарев
 Имя Виктор
 Отчество Александрович

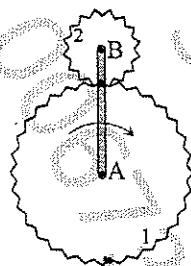
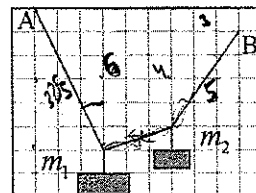
269
 (не заполнять)

[Подпись]
 Подпись

«Утверждаю»
 Председатель оргкомитета олимпиады

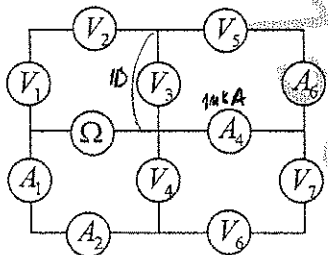
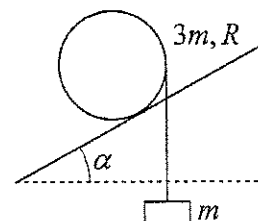
НИЯУ МИФИ, РУТ (МИИТ), НГТУ, Самарский университет, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», БГТУ им. В.Г. Шухова, ВлГУ «Инженерная олимпиада школьников», Заключительный тур, 11 класс
2 вариант

4. Концы невесомой веревки закреплены в точках А и В (см. рисунок). К веревке привязали два груза массами m_1 и m_2 . По приведенному рисунку найти отношение масс грузов m_1/m_2



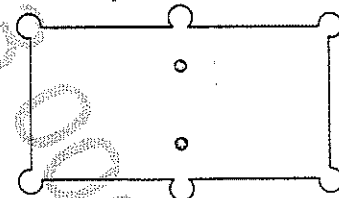
2. В дифференциалах автомобилей и автоматических коробках передач используются системы шестерней, в которых отсутствуют жесткие кинематические связи — планетарные передачи. Рассмотрите модель планетной передачи, в которой кривошип АВ (рычаг, вращающийся вокруг одного из своих концов) вращается вокруг оси А неподвижного зубчатого колеса 1. Колесо 2 имеет N зубьев, колесо 1 — $2N$ зубьев. Сколько оборотов вокруг своей оси совершит колесо 2, когда кривошип АВ совершит n оборотов вокруг оси А?

3. На однородный цилиндр радиуса R и массы $3m$ намотана невесомая нить, к концу которой привязано тело массы m . Цилиндр аккуратно кладут на наклонную плоскость, по которой он может катиться без проскальзывания, так, что его образующая перпендикулярна направлению быстреего спуска с плоскости (см. рисунок). При каком угле наклона плоскости α цилиндр будет двигаться вверх по плоскости?

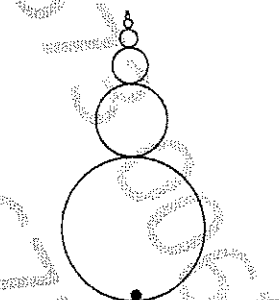


4. Собрана электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке. Цепь состоит из шести амперметров, семи вольтметров и одного омметра (прибора для измерения сопротивлений). Известны показания вольтметра V_3 : $U = 1$ В и амперметра A_2 : $I = 1$ мкА. Найти сопротивление вольтметра и показания омметра Ω . Все вольтметры одинаковы, сопротивления амперметров очень малы.

5. Если два бильярдных шара встают напротив центральных луз бильярдного стола (рисунок), опытный игрок может ударить по одному из шаров так, что (1) оба шара попадут в лузу, расположенную в направлении удара; (2) один попадет в лузу, расположенную в направлении удара, а второй в противоположную. Как это делается? Опишите, как нужно наносить удар, как сталкиваются в этом случае шары, и почему в одном случае оба шара движутся после удара вперед, а в другом — один вперед, один назад. Ответ обосновать.



6. Незнайка решил изготовить «инновационного ваньку-встаньку». Для этого он взял очень много шаров одинаковой плотности, радиусы которых отличаются втрое. Незнайка скрепил шары так, что центры всех шаров лежат на одной прямой, а радиус каждого последующего меньше радиуса предыдущего в 3 раза. Незнайка решил, что из-за большой массы самого нижнего шара такая конструкция, поставленная на большой шар, будет устойчивой. Но «ванька-встанька» устойчивым не был. Объясните, почему. Знайка посоветовал Незнайке прикрепить к самой нижней точке большого шара точечное массивное тело. Какую оно должно иметь массу, чтобы «инновационный ванька-встанька» был устойчивым? Масса самого большого шара m .





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Иммунология Аммиака и аммиака

Работа по _____

Дата 27.02.2022

Вариант № 2

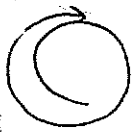
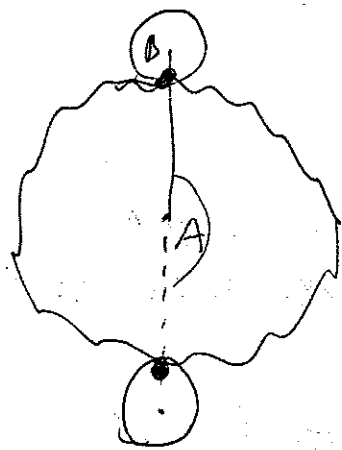
Площадка написания:
МФТ И

ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись
2	2	2	2	2	2	7	<i>[Signature]</i>

№2



Полкавалу колеса имеет n зубцов,
а колесо $2n$ зубцов = три полные
оборота шестерни одна полная
поворотная, поворачивая на шестерне.
(точка а и на все)
Очевидно, она сделала 1,5 оборота за
0,5 оборота колеса.

$$\frac{1,5}{0,5} = \frac{3n}{n}$$

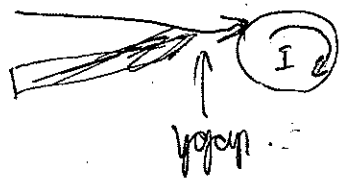
Значит, за n оборотов
кривошипа внутри своей

Она, шестерня сделала $3n$ оборотов

Ответ: $3n$ оборотов.



№5. Оба шара вперед



Удар касается в вертикальном сеч.
шара, с большей вращающей
устойчив. Надо затормозить шар так,

чтобы он не катился, а проворачивался
Три удара по 3 и второй шар покатится

вперед, а первый шар войдет в соприкосновение с поверхностью и
покатится вперед за ним.

Один - вперед; другой - назад.



Второй шар можно заставить в обратную сторону, но тогда он не войдет в зацепление с другим.

При ударе по ЗСИ второй шар посылается вперед, а первый на мгновение тормозит, входит в зацепление с другим, и начинает двигаться назад.

Оба шара остаются на первом взаимодействующем шарике.

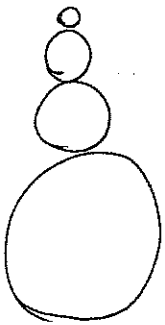


1/6.

Умножив все на l :

при условии от положения радиусов шаров берем моменты относительно центра (или от центра):

Моменты относительно центра шаров - вперед и назад на l .

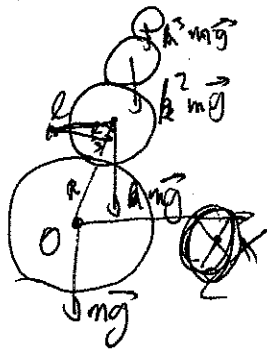


R больше $6/3$

l больше $6/27$

m больше $6/27$

$$h = \frac{1}{27}$$

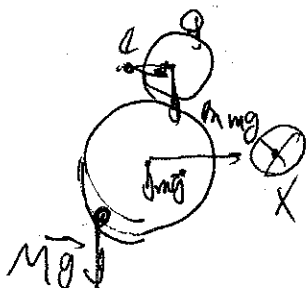


$$Ox: mg \cdot 0 + hmg \cdot l + h^2 mg \cdot \frac{l(R + \frac{2R}{3} + \frac{R}{9})}{R + \frac{R}{3}} \dots > 0$$

равнобежна сам.

Моменты относительно центра шаров - вперед и назад:

$$Ox: \underbrace{-Mg \frac{l \cdot R}{R + \frac{R}{3}} + hmg l}_{-} + \underbrace{h^2 mg \frac{l(R + \frac{2R}{3} + \frac{R}{9})}{R + \frac{R}{3}}}_{+} \dots$$



Если равнобежна система моментов $= 0 \Rightarrow$ умножив все на l .

1/5



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Император Александр Михайлович
Работа по _____

Дата 27.02.2022

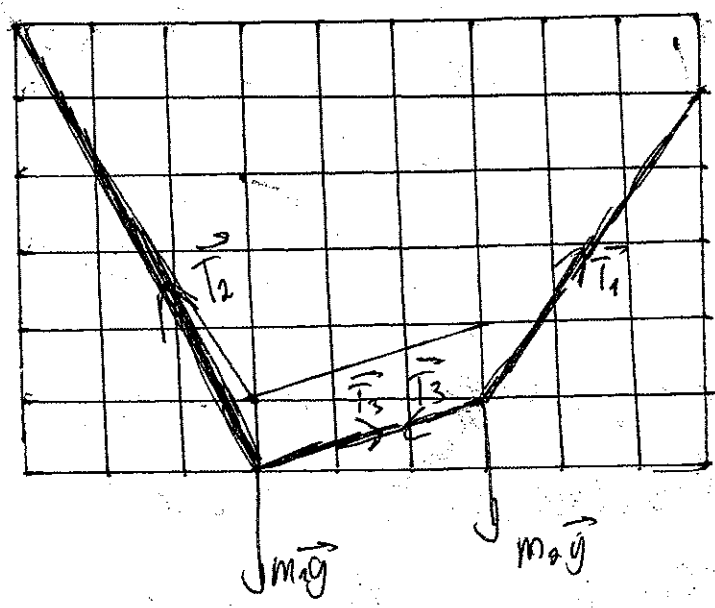
Вариант № 2

Площадка написания:
МФТИ

ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись



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

x — горизонтальная ось
 y — вертикальная ось

Условие равновесия системы:
 $\sum \text{сил} = 0$

$m_1 g_x = 0$ $m_2 g_x = 0$

$T_{2x} = -T_2 \cdot \frac{1}{\sqrt{5}}$ $T_{1x} = T_1 \cdot \frac{3}{5}$

$T_{2y} = T_2 \cdot \frac{2}{\sqrt{5}}$ $T_{1y} = T_1 \cdot \frac{4}{5}$

$T_{3y} = \pm T_3 \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$ $T_{3x} = \pm T_3 \cdot \frac{3}{\sqrt{10}}$

$\sum \text{сил на } m_1 = 0$

OY: $m_1 g = T_2 \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} + T_3 \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$

OX: $\frac{T_2}{\sqrt{5}} = \frac{T_3}{\sqrt{10}}$

Если на $m_2 = 0$

OY: $m_2 g = T_1 \cdot \frac{4}{5} - T_3 \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$

OX: $\frac{T_1 \cdot 3}{5} = T_3 \cdot \frac{3}{\sqrt{10}}$

$$T_2 = \frac{T_3 \cdot 3\sqrt{5}}{\sqrt{10}} = \frac{3T_3}{\sqrt{2}}$$

$$T_1 = \frac{T_3 \cdot 3 \cdot 5}{\sqrt{10} \cdot 3} = \frac{5T_3}{\sqrt{10}}$$

$$m_1 g = T_2 \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} + T_3 \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$m_2 g = T_1 \cdot \frac{4}{5} - T_3 \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\frac{m_1 g}{m_2 g} = \frac{\frac{3T_3 \cdot 2}{\sqrt{2} \sqrt{5}} + \frac{T_3}{\sqrt{10}}}{\frac{5T_3 \cdot 4}{\sqrt{10} \cdot 5} - \frac{T_3}{\sqrt{10}}} = \frac{\frac{7T_3}{\sqrt{10}}}{\frac{3T_3}{\sqrt{10}}} = \frac{7T_3}{3T_3} = \frac{7}{3}$$

Ответ: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{7}{3}$

нч.

Очень странная задача. Как в галльском языке, состоит из сопоставлений, может быть так без внимания.

Даже если его переписать абре, а потом убрать историю, он явно не пройдёт.

1,58