

1343682
Регистрационный номерНовоборочное
Площадка написания

Школа

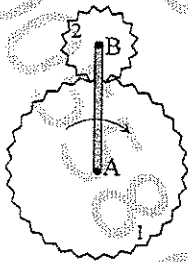
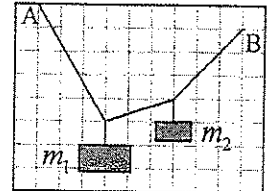
Фамилия Купонцев

Имя Дмитрий

Отчество Александрович

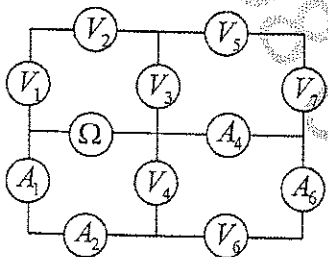
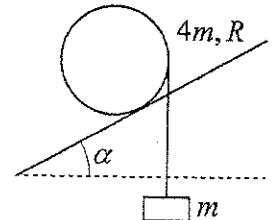
722
(не заполнять)Ф.И.О.
Подпись«Утверждаю»
Председатель оргкомитета олимпиадыНИЯУ МИФИ, РУТ (МИИТ), НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Самарский университет, СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
БГТУ им. В.Г.Шухова, ВлГУ
«Инженерная олимпиада школьников», Заключительный тур, 11 класс
1 вариант

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



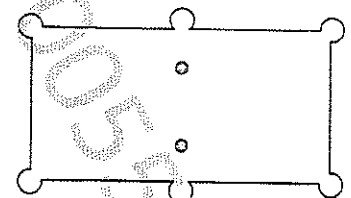
2. В дифференциалах автомобилей и автоматических коробках передач используются системы шестерней, в которых отсутствуют жесткие кинематические связи – планетарные передачи. Рассмотрите модель планетной передачи, в которой кривошип АВ (рычаг, вращающийся вокруг одного из своих концов) вращается вокруг оси А неподвижного зубчатого колеса 1. Колесо 2 имеет N зубьев, колесо 1 – $3N$ 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 $4m$ 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?

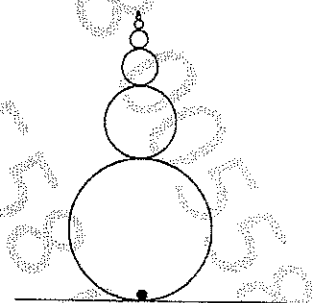


4. Собрана электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке. Цепь состоит из шести амперметров, семи вольтметров и одного омметра (прибора для измерения сопротивлений). Известны показания вольтметра V_3 : $U = 1$ В и амперметра A_4 : $I = 1$ мкА. Найти сопротивление вольтметра и показания омметра Ω . Все вольтметры одинаковы, сопротивления амперметров очень малы по сравнению с сопротивлениями вольтметров.

5. Если два бильярдных шара встанут 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 вдвое. Незнайка скрепил шары так, что центры всех шаров лежат на одной прямой, а радиус каждого последующего меньше радиуса предыдущего в 2 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 .





ШИФР: _____
(не заполнять)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Работа по Физике

Дата 17.02.12.
Вариант № 1
Площадка написания:
г. Нововоронеж
ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись
2	2	2	2	2	2	12	<i>[Signature]</i>

$$\cos \alpha = \frac{5}{\sqrt{3^2 + 5^2}} = \frac{5}{\sqrt{34}}; \quad \sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{34}}$$

$$\sin \beta = \frac{1}{\sqrt{1^2 + 3^2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}; \quad \cos \beta = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\cos \gamma = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}; \quad \sin \gamma = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Запишем II закон Ньютона

~~$$m_1 \vec{a} = m_1 \vec{g} + \vec{T}_1 \cos \alpha + \vec{T}_2 \sin \beta$$~~

~~$$m_2 \vec{a} = m_2 \vec{g} + \vec{T}_2 \sin \alpha + \vec{T}_3 \cos \gamma \quad (1)$$~~

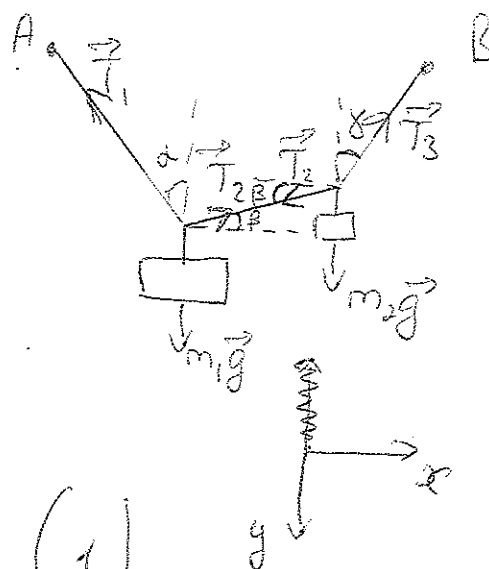
~~$$0 = \vec{T}_2 \cos \alpha + \vec{T}_1 \sin \beta$$~~

~~$$0 = \vec{T}_2 \cos \beta + \vec{T}_3 \sin \gamma \quad (2)$$~~

~~$$T_1 \sin \alpha = T_2 \cos \beta$$~~

$$O_x: \begin{cases} 0 = -T_1 \sin \alpha + T_2 \cos \beta \\ 0 = -T_2 \cos \beta + T_3 \sin \gamma \end{cases} \quad (2)$$

$$2) \begin{cases} T_1 = \frac{T_2 \cos \beta}{\sin \alpha} \\ T_3 = \frac{T_2 \cos \beta}{\sin \gamma} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = T_2 \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \cdot \frac{\sqrt{34}}{3} \\ T_3 = T_2 \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{1} \end{cases}$$



$$\begin{cases} T_1 = T_2 \frac{\sqrt{5}}{5} \\ T_3 = T_2 \frac{3\sqrt{5}}{5} \end{cases}$$

$$1) \begin{cases} m_1 g = T_1 \cdot \frac{\sqrt{34}}{5} + T_2 \cdot \frac{\sqrt{10}}{1} \\ m_2 g = T_3 \cdot \frac{\sqrt{2}}{1} - T_2 \cdot \frac{\sqrt{10}}{1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} m_1 g = T_2 \cdot \frac{\sqrt{34}}{5} + T_2 \cdot \frac{\sqrt{10}}{1} \\ m_2 g = T_2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{1} - T_2 \cdot \frac{\sqrt{10}}{1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{\frac{\sqrt{10}}{2}}{\frac{\sqrt{10}}{6}} = 3$$

№ 2

$$1) C_1 = \frac{3Na}{3Na} = 1, \quad C_2 = \frac{Na}{Na} = 1$$

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{3Na}{Na} = 3 \Rightarrow R_1 = 3R_2$$

2) Дискретное распределение с параметром λ и μ и $\lambda = \mu$

3) $C_1 = 6\pi R_2$, $C_2 = 2\pi R_2$, $C_3 = 2\pi(R_1 + R_2) = 2\pi(3R_2 + R_2)$

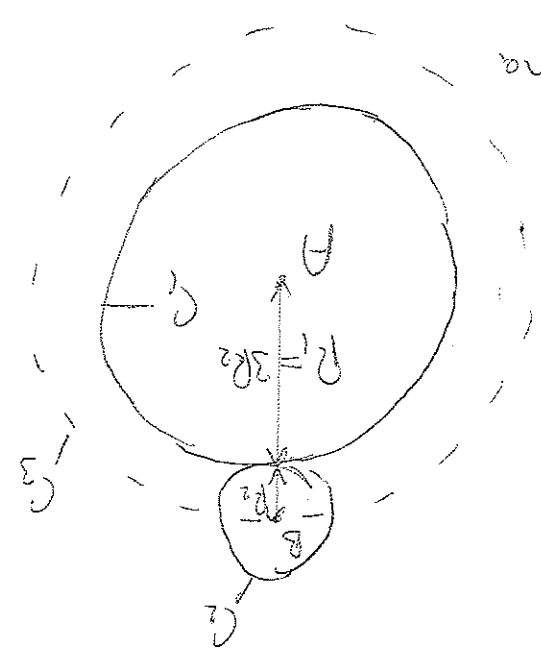
4) $C_1 = 2\pi R_2$, $C_2 = 2\pi R_2$, $C_3 = 8\pi R_2$

5) $C_1 = 2\pi R_2$, $C_2 = 2\pi R_2$, $C_3 = 8\pi R_2$

6) $C_1 = 2\pi R_2$, $C_2 = 2\pi R_2$, $C_3 = 8\pi R_2$

7) $C_1 = 2\pi R_2$, $C_2 = 2\pi R_2$, $C_3 = 8\pi R_2$

8) $C_1 = 2\pi R_2$, $C_2 = 2\pi R_2$, $C_3 = 8\pi R_2$





ШИФР: _____
(не заполнять)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

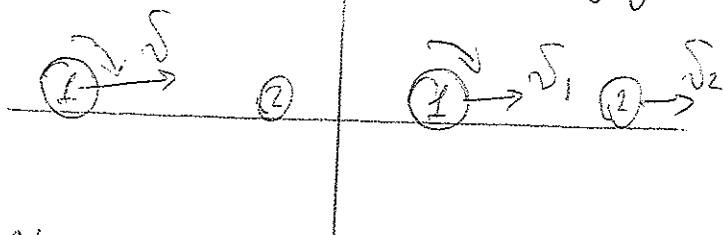
Работа по физике

Дата 27.02.22
Вариант № 1
Площадка написания:
г. Нововоронеж
ФИО и рег. номер не
указывать!

ОЦЕНКА
(не заполнять)

1	2	3	4	5	6	ИТОГО	Подпись

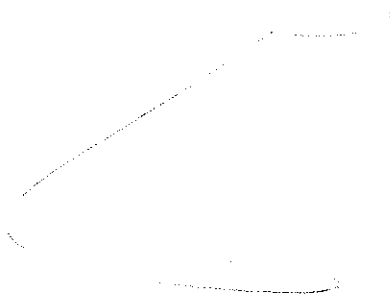
1) Шары попадают в одну лужу:



Удар нужно нанести в верхнюю половину шара, тогда он будет крутиться по направлению движения. При соударении с другим шаром происходит передача импульса по закону сохранения импульса.

$$mv + 0 = mv_1 + mv_2$$

1-ый шар продолжит движение по направлению удара, так как он был закручен по направлению движения
=> оба шара будут двигаться в одном направлении.



=> watur norgan & pature ugher:

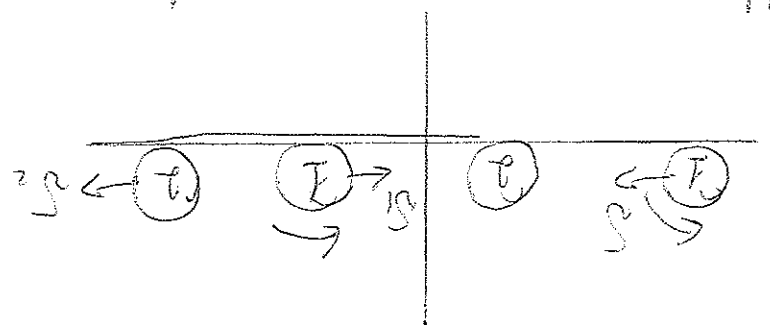
no gharum

no eme dghem gbanama & nore, & kompa, uer
 katen gbanama & anpoy janyubas wapa,
 I-ka, war nouren karpaburue gbanama &
 2-ou kwar katen gbanama no karpaburue gbara, a

$$m\downarrow + 0 = m\downarrow + m\downarrow$$

umyura no 3CN:

Ura ogaperua & ghuu uatou noureogum neparu
 moga war dghem nymura nom & karpaburue gbanama
 Ugar nyena karonu & nureno nouduing wapa,



2) Watur norgan & pature ugher: