

1

371476
Регистрационный номер

Долгачинский
Площадка написания

ТБОУ Вродева Горы
Школа

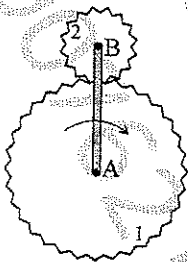
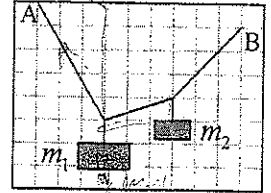
Фамилия Ковалев
Имя Николай
Отчество Андреевич

315
(не заполнять)
Подпись

«Утверждаю»
Председатель оргкомитета олимпиады

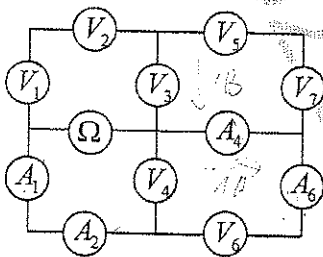
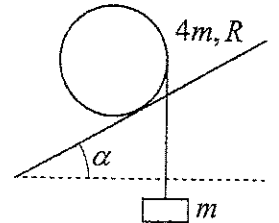
НИЯУ МИФИ, РУТ (МИИТ), НГТУ им. Р.Е.Алексеева, Самарский университет, СПБГЭТУ «ЛЭТИ»,
БГТУ им. В.Г.Шухова, ВлГУ
«Инженерная олимпиада школьников», Заключительный тур, 11 класс
1 вариант

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



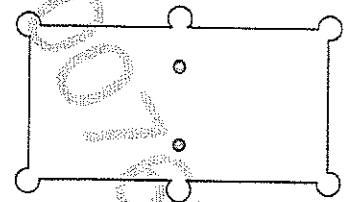
2. В дифференциалах автомобилей и автоматических коробках передач используются системы шестерней, в которых отсутствуют жесткие кинематические связи – планетарные передачи. Рассмотрите модель планетной передачи, в которой кривошип АВ (рычаг, вращающийся вокруг одного из своих концов) вращается вокруг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

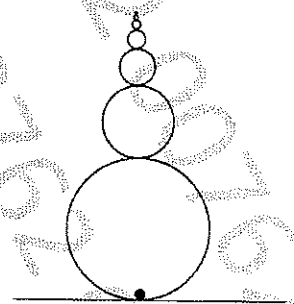


4. Собрана электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке. Цепь состоит из шести амперметров, семи вольтметров и одного омметра (прибора для измерения сопротивлений). Известны показания вольтметра V_3 : $U = 1$ В и амперметра A_4 : $I = 1$ мкА. Найти сопротивление вольтметра и показания омметра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

5. Если два бильярдных шара 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 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 .





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»

Работа по физике 11 класс

Дата 27.02.2022

Вариант № 1

Площадка написания:

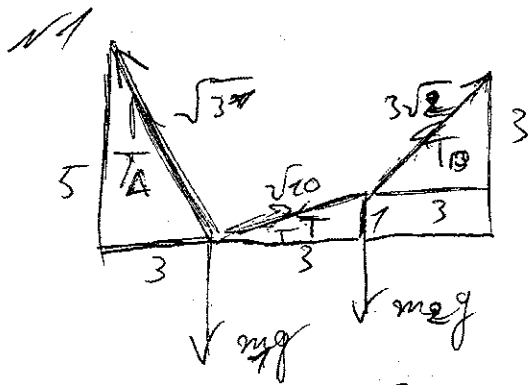
Долгоруцкий

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>



$$\Rightarrow m_1 g = T \frac{6}{\sqrt{10}}$$

$$m_2 g = T \frac{2}{\sqrt{10}}$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 3$$

$$m_2 g = T_A \cdot \frac{5}{\sqrt{31}} + T \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$T_A = \frac{3}{\sqrt{31}} = T \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$m_2 g = T_B \cdot \frac{3}{3\sqrt{2}} - T \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$T_B \frac{3}{3\sqrt{2}} = T \frac{3}{\sqrt{10}}$$

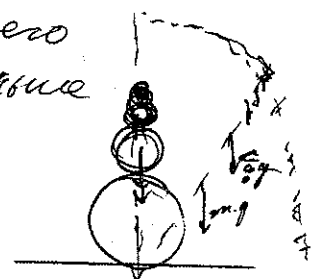
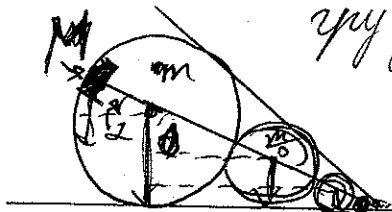
$$T_A = T \frac{\sqrt{31}}{\sqrt{10}}$$

$$T_B = \frac{3}{\sqrt{5}} T$$

16

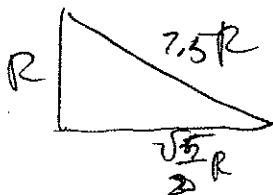
Каждый последующий объем шара меньше
предыдущего в 8 раз \Rightarrow m последующего
в 8 раз меньше

А в силе кулонного
взаимодействия
груз для максимальной
работы



Здесь выстро
поэтому
неустановив
тел против веса

Лист 1 из 1



Растянем пружину
молементам. O

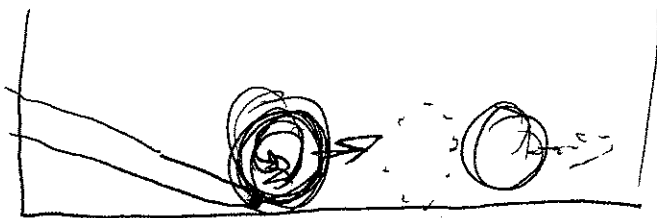
AB косинус, R, g угол
сокращено

$$M = \frac{1}{8} m \cdot (1 + \frac{1}{2}) + \frac{1}{8} m (1 + 1 + \frac{1}{4}) + \frac{1}{8} m (1 + 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}) + \dots$$

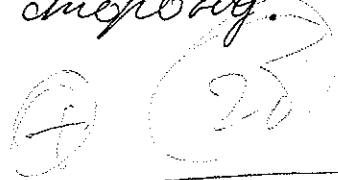
$M \approx 0.23 m$

№5

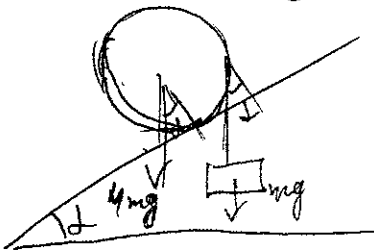
Чтобы один шар поехал вперед, а другой назад, надо ударить в нижнюю часть шара, тем самым закрутив его. И хотя он крутится в противоположную сторону, он, якобы скользит и всё равно едет по вперед. Он толкает второй, а сам перестает резко двигаться и поедет назад.



Чтобы оба двигались вперед нужно ударить в верхнюю часть шара. Оба скатятся downhill. Только шар закруживается в другую сторону.



№3



$$4mgR \sin \alpha = mg(R - R \sin \alpha)$$

$$5mgR \sin \alpha = mgR$$

$$\Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{5}$$



№2



$$z_1 = 3R$$

$$z_2 = R$$

$$k = ?$$

$$\left(\frac{z_1}{z_2} + 1 \right) n = k$$

$$4n = k$$

k - кол-во оборотов мелкой, когда большая сделала N

