

Демонстрационный вариант олимпиады по физике 10 класс

1.1. Небольшое тело соскальзывает с поверхности гладкой сферы, закрепленной на горизонтальной плоскости. Каким будет угол, между скоростью этого тела и горизонтом в тот момент, когда тело упадет на землю?

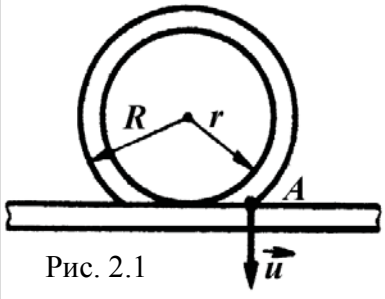


Рис. 2.1

2.1. Точка А, лежащая на пересечении рельса с внешним ободом колеса поезда, движется в данный момент времени со скоростью $u = 5,0$ м/с (Рис. 2.1). Определить, с какой скоростью и в каком направлении движется поезд, если $r = 50$ см, $R = 56$ см.

3.1 Тележка с нагревателем и сосудом, содержащим 0,1 моль газа при температуре $T_0 = 0$ °С и атмосферном давлении находится у основания наклонной плоскости (Рис. 3.1). Масса тележки, сосуда и нагревателя - 1 кг, масса пробки - 100 г. Когда температура газа повышается на величину $T_1 = 100$ °С пробка вылетает. На какую высоту поднимется тележка с сосудом? Трением и массой газа можно пренебречь. Считать удельную молярную теплоемкость газа $C_V = 20$ Дж/ К не зависящей от температуры.

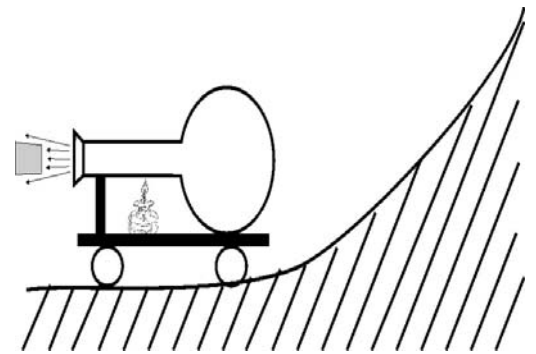
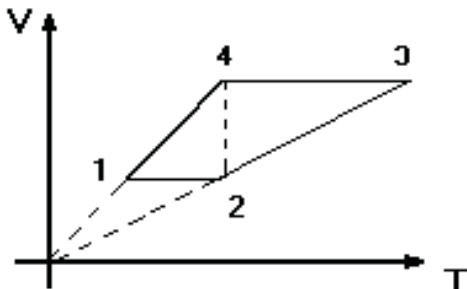


Рис. 3.1



4.1. Найти КПД цикла, совершаемого моле идеального одноатомного газа. Цикл изображен на рисунке 4.1. Максимальная температура в $p = 4$ раза больше минимальной.

Рис. 4.1

5.1. Электрическая схема состоит из 9 одинаковых сопротивлений R , образующих трехмерный ромб (Рис. 5.1).

Чему равно общее сопротивление цепи между точками А и В?

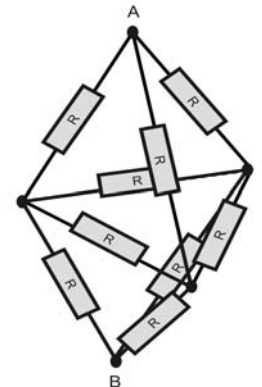


Рис. 5.1.

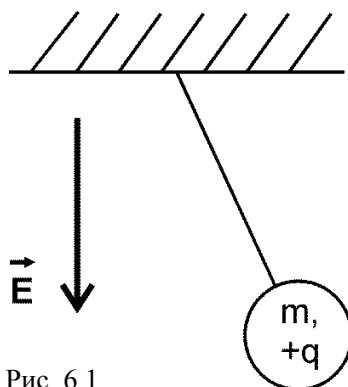


Рис. 6.1.

6.1 На нерастяжимой диэлектрической нити длиной L подвешен металлический шарик массы m и заряженный до величины $+q$. Вся система находится в поле силы тяготения с ускорением свободного падения g и также - в однородном электрическом поле E , направленным вертикально вниз (Рис. 6.1).

Чему равен период колебания шарика при малых отклонениях от равновесия?

Ответы

№	Ответ	Баллы
1.1	$\cos\beta = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$	20
2.1	36 км/ч, вправо	15
3.1	$h = \frac{C_V n_{mol} \Delta T}{m_{телег} \left(1 + \frac{m_{телег}}{m_{пробк}}\right)} = 0.202 \text{ м}$	15
4.1	15%	20
5.1	$R_{AB} = (2R)/3$	15
6.1	$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g + \frac{qE}{m}}}$	15