

рение оси блока A , к которой приложена в вертикальном направлении сила F .

М.Семенов

3. Частица, обладающая массой m и зарядом q , пролетела мимо длинной хорошо проводящей металлической пластины шириной L на расстоянии d от нее перпендикулярно длинной сто-

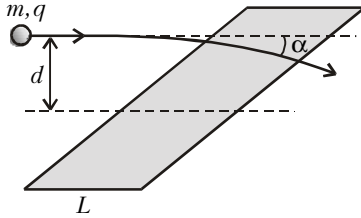


Рис. 3

роне пластины (рис.3). Расстояние d много меньше L . Направление движения частицы после пролета изменилось на небольшой угол $\alpha \ll d/L \ll 1$. Какую скорость имела частица вначале?

С.Варламов

11 класс

1. Нагрузка подключена к источнику с выходным напряжением $U = 2$ кВ с помощью длинной двухполосковой линии. Полоски линии имеют ширину $a = 4$ см и расположены на расстоянии $b = 4$ мм параллельно одна над другой. При некотором сопротивлении нагрузки, много большем сопротивления проводников линии, сила взаимодействия полосок равна нулю. Какой по величине и направлению будет эта сила в расчете на единицу длины линии, если сопротивление нагрузки увеличить в $n = 5$ раз?

В.Погожев

2. На каком расстоянии от въезда на станцию метро находится поезд, когда пассажир, стоящий на краю платформы около конца тоннеля, начинает видеть блик от света фар на рельсах? Перед въездом на станцию расположен достаточно длинный поворот с радиусом закругления R . Считать, что тоннель горизонтален, а его сечение – прямоугольник шириной $l \ll R$, расстояние между рельсами $h \ll R$, фары поезда расположены точно над рельсами, профиль рельса изображен на рисунке 4.

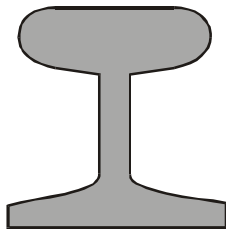


Рис. 4

Рассчитать, что тоннель горизонтален, а его сечение – прямоугольник шириной $l \ll R$, расстояние между рельсами $h \ll R$, фары поезда расположены точно над рельсами, профиль рельса изображен на рисунке 4.

Р.Комтанец

Второй теоретический тур

8 класс

1. Автомобиль движется с постоянной скоростью. В начале движения секундная стрелка часов с обломанной минутной стрелкой показывает 0 секунд, через 3 км – 30 секунд, еще через 4 км – 50 секунд. Найдите скорость автомобиля, если известно, что она больше 40 км/ч.

О.Шведов

2. В металлический стакан налили $m = 40$ г жидкости и начали нагревать его на спиртовке, непрерывно измеряя температуру стакана. В результате был получен график зависимости температуры стакана от времени, приведенный на рисунке 5. Пользуясь графи-

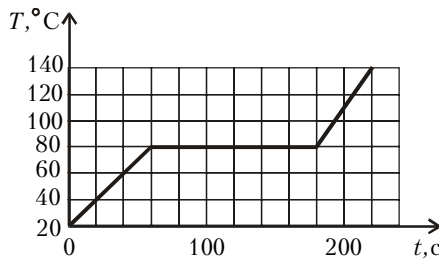


Рис. 5

ком, найдите удельную теплоемкость $c_{ж}$ и удельную теплоту парообразования $L_{ж}$ жидкости, налитой в стакан, если в спиртовке ежесекундно сгорает $\mu = 11$ мг спирта. Удельная теплота сгорания спирта $q = 27$ кДж/г. Потери тепла пренебречь.

А.Якута

9 класс

1. Сферическая дробинка диаметром d_1 и плотностью ρ_d падает в жидкости плотностью $\rho_{ж} = \rho_d/8$ со скоростью v_1 . Дробинка диаметром $d_2 = 2d_1$ падает в той же жидкости со скоростью $v_2 = 4v_1$. С какой скоростью будет всплывать в этой жидкости сферический пузырек воздуха диаметром $d_3 = 1,5d_1$? Считать силу вязкого трения, действующую на шарик в жидкости, пропорциональной скорости шарика.

М.Семенов

2. В «черном ящике» с тремя контактами находится схема, составленная из батареек с известной ЭДС E , двух неизвестных сопротивлений и соединительных проводов. Амперметр, подключенный к контактам 1 и 2, показывает ток I , к контактам 1 и 3 – ток $2I$, а к контактам 2 и 3 – отсутствие тока. Чему могут быть равны величины сопротивлений? Сопротив-

лением батареек, амперметра и соединительных проводов пренебречь.

О.Шведов

10 класс

1. Края симметричной относительно центра невесомой сетки из упругих нитей закреплены на неподвижном горизонтальном обруче (рис.6). В гори-

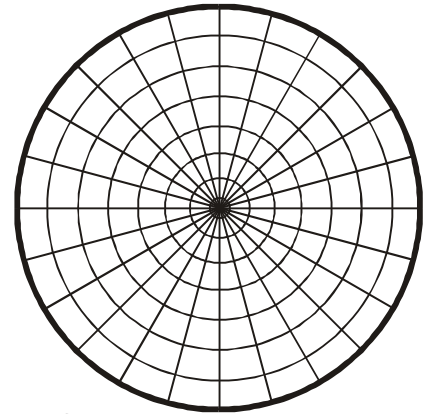


Рис. 6

зонтальном положении сетка не натянута. С какой высоты H гимнаст должен упасть без начальной скорости в центр сетки, чтобы ее максимальный прогиб оказался равным L , если под неподвижно лежащим в центре сетки гимнастом этот прогиб равен l ? Размеры гимнаста, величины L и l много меньше радиуса обруча. Известно, что при $\epsilon \ll 1$ справедлива формула $(1 + \epsilon)^\alpha \approx 1 + \alpha\epsilon$.

Р.Комтанец

2. Два металлических шарика радиусом r помещены на большом расстоянии друг от друга в однородную среду с диэлектрической проницаемостью ϵ и удельным сопротивлением ρ . Тонкими изолированными проводниками, общее сопротивление которых R , шарика подсоединены к идеальной батарее с ЭДС E . Определите установившийся заряд на одном из шариков. Сопротивлением шариков пренебречь.

Р.Комтанец

11 класс

1. Тонкий невесомый диэлектрический стержень длиной L может свободно вращаться в горизонтальном положении вокруг вертикальной оси, проходящей через его середину. На концах стержня закреплены два маленьких шарика, имеющих каждый массу m и заряд q . Вся эта система помещена между цилиндрическими полюсами электромагнита, создающего однородное вертикальное магнитное поле с индукцией B_0 . Диаметр полюсов равен d ($d < L$), а их ось совпадает с осью