

Задача 9.1 «Отражение»

Задача состоит из трех, не связанных между собой частей.

Все графики приведены также на отдельном бланке, на котором вы должны выполнить построения. Формулы и пояснения к этим построениям приводите в своей тетради.

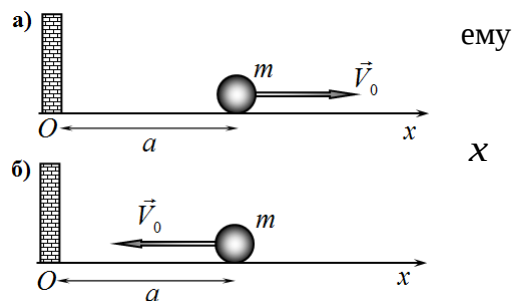
Часть 1. Механическая

1.1 Небольшой шарик массы m может двигаться по горизонтальной поверхности. При движении на шарик действует тормозящая сила, пропорциональная его скорости

$F = -\beta V$, где β - известный коэффициент. Шарик находится на расстоянии a от вертикальной стенки и сообщают начальную горизонтально направленную скорость V_0 . Найдите функции и постройте их графики зависимости модуля скорости шарика от его координаты (ось Ox направлена горизонтально, начало отсчета совпадает со стенкой), если

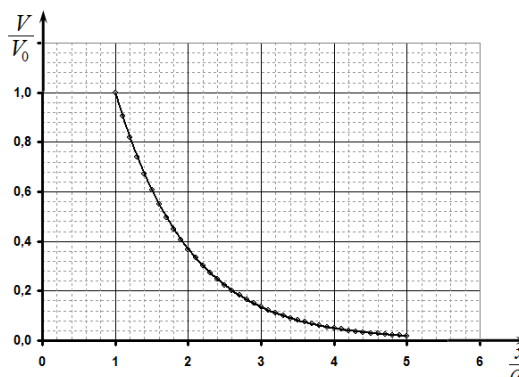
а) вектор начальной скорости направлен от стенки;

б) вектор начальной скорости направлен к стенке.



Известно, что $\frac{mV_0}{\beta} = 5a$. Удар шарика о стенку считайте абсолютно упругим.

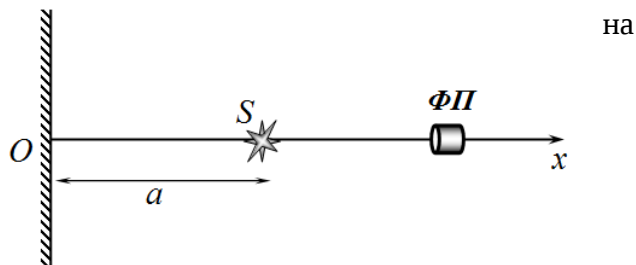
1.2 Рассмотрим теперь движение шарика, если на него действует тормозящая сила, модуль которой пропорционален квадрату скорости шарика. Если начальная скорость шарика направлена от стенки, то зависимость модуля скорости шарика от его координаты имеет вид, показанный на рисунке. Постройте график зависимости модуля скорости шарика от его координаты, если начальная скорость шарика направлена к стенке.



Часть 2. Оптическая

Точечный источник света S находится на расстоянии a от плоского зеркала.

2.1 Постройте ход различных лучей от источника, укажите, где находится его изображение.



2.2 Для измерения интенсивности света используется фотоприемник $\Phi\Pi$ расположенный на оси Ox . Эта ось проходит через источник и перпендикулярна зеркалу, начало отсчета расположено на зеркале. Если закрыть зеркало, то зависимость интенсивности света от координаты фотоприемника имеет вид, показанный на рисунке. Постройте график зависимости

интенсивности света, регистрируемой фотоприемников от его координаты, если зеркало открыто.

Вам нет необходимости знать точное определение интенсивности. Достаточно догадаться, что она пропорциональна световой энергии, попадающей на фотоприемник в единицу времени. Источник считайте настолько малым, что он не препятствует прохождению отраженных лучей. Поглощением света (как в воздухе, так и при отражении) можно пренебречь.



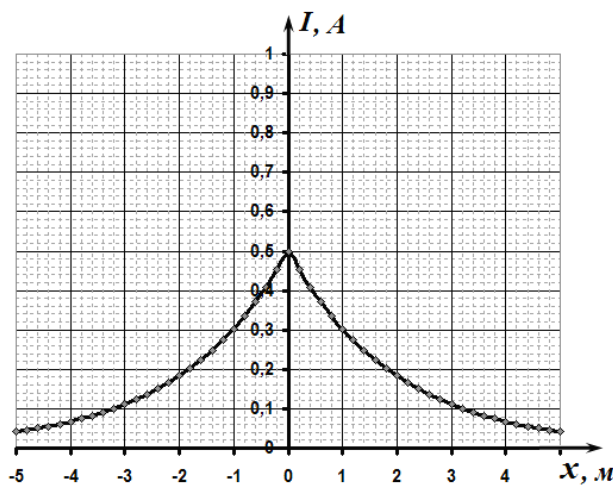
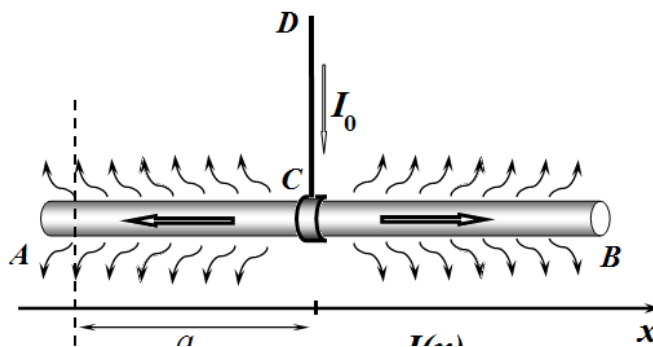
Часть 3. Электрическая.

Очень длинный прямой кабель AB находится в слабопроводящей среде. К кабелю подключен провод DC , по которому в кабель поступает электрический ток силой $I_0 = 1,0 \text{ A}$. Из-за утечки тока в окружающую среду сила тока в кабеле по мере удаления от точки C убывает.

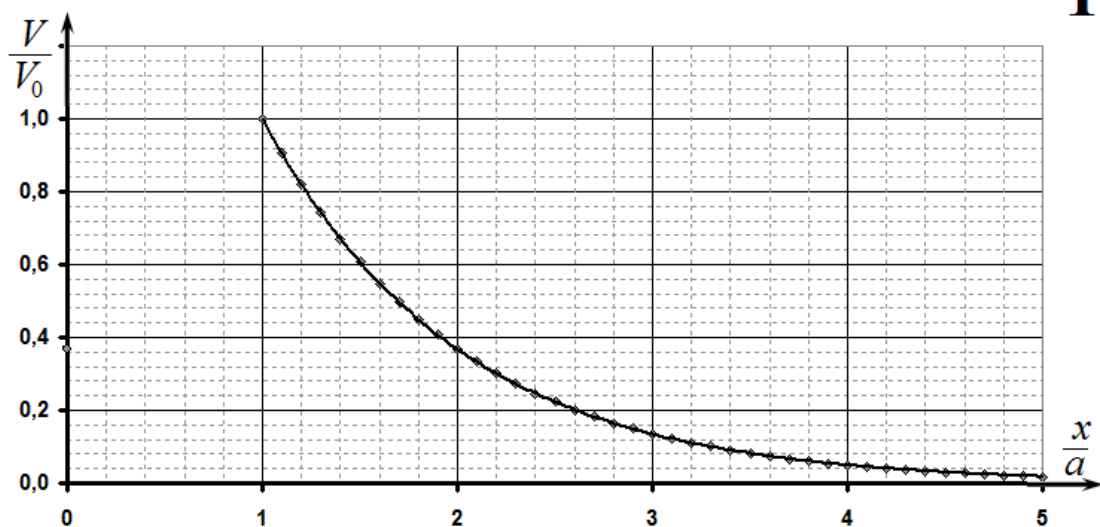
На рисунке приведен график зависимости силы тока в кабеле от координаты x (ось Ox параллельна кабелю, начало отсчета расположено в точке контакта C).

На расстоянии $a = 1,0 \text{ м}$ от точки C происходит обрыв кабеля. Торец кабеля в месте обрыва изолируют (боковая поверхность кабеля при этом не изменилась).

Постройте график зависимости силы тока в кабеле от координаты x после обрыва кабеля. Ток в проводе DC после обрыва не изменился.



1.2



2.2



3

