

Показательная разминка

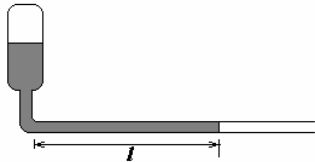
Условие

Задание 11-1. «Показательная разминка»

1.1 Материальная точка начинает двигаться вдоль прямой под действием постоянной силы. При этом пройденный точкой путь S зависит от времени t по закону

$$S = Ct^\lambda,$$

где C - постоянная величина. Докажите справедливость приведенной формулы, определите показатель степени λ .



1.2 Вязкая жидкость начинает вытекать из баллона по длинной узкой горизонтальной трубке. Давление газа в баллоне над жидкостью поддерживается постоянным. При этом длина столба жидкости в трубке l зависит от времени t по закону

$$l = Ct^\lambda,$$

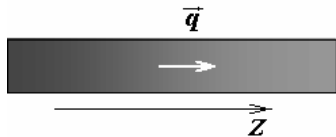
где C - постоянная величина. Докажите справедливость приведенной формулы, определите показатель степени λ .

В установившемся режиме средняя по поперечному сечению скорость движения жидкости по тонкой трубке пропорциональна разности давлений на концах трубки и обратно пропорциональна ее длине.

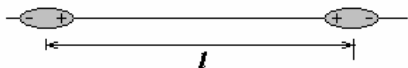
1.3 Внутри некоторой планеты в результате радиоактивного распада выделяется теплота, плотность мощности (количество теплоты, выделяющейся в единицу времени в единице объема) которой постоянная во времени и во всех точках внутри планеты. Температура поверхности планеты вследствие теплового излучения в окружающее пространство остается постоянной. Зависимость температуры T внутри планеты от расстояния до ее центра r имеет вид

$$T = A + Br^\lambda,$$

где A, B - постоянные величины. Докажите справедливость приведенной формулы, определите показатель степени λ .



Поток теплоты q (количество теплоты, протекающее через единичную площадку в единицу времени) определяется законом Фурье $q = -\gamma \frac{\Delta T}{\Delta z}$, где $T(z)$ - функция, описывающая зависимость температуры от координаты.



1.4 Два точечных диполя находятся на расстоянии l друг от друга. Сила электростатического взаимодействия между ними зависит от расстояния по закону

$$F = Cl^\lambda,$$

где C - постоянная величина. Докажите справедливость приведенной формулы, определите показатель степени λ .

Точечным диполем называется система из двух связанных зарядов, равных по величине и противоположных по знаку, расположенных на малом расстоянии друг от друга.

1.5 Двум небольшим одинаковым шарикам, находящимся на расстоянии h друг от друга, сообщают разноименные электрические заряды, равные по величине. Шарiki начинают сближаться. Время t , через которое шарiki столкнутся, зависит от начального расстояния h между шариками по формуле

$$t = Ch^\lambda$$

где C - постоянная величина. Докажите справедливость приведенной формулы, определите показатель степени λ .

² На досуге можете подумать о конструкции такого устройства, но «досуг» не оценивается.