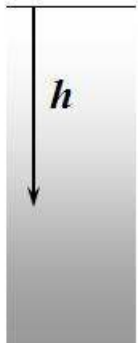


Условие

Задание 10-3 Давление на глубине.

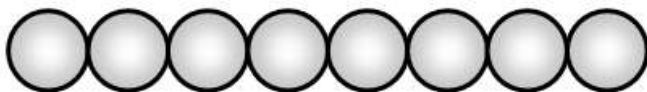
Часть 1.

1.1 Запишите формулу, описывающую зависимость давления воды в океане от глубины погружения $P(h)$. Плотность жидкости ρ , глубина погружения значительно меньше радиуса Земли, ускорение свободного падения g . Атмосферным давлением пренебречь.



Часть 2. Одномерная цепочка.

В данной части рассматривается длинная одномерная цепочка одинаковых соприкасающихся шариков, массы которых равны m , диаметр - D . Между шариками действуют силы гравитационного притяжения и силы упругости. Цепочка шариков находится в равновесии. Внешние силы отсутствуют. Нумерация шариков начинается с нуля.

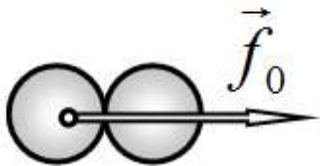


$k = 0 \quad 1 \quad 2 \quad \dots$

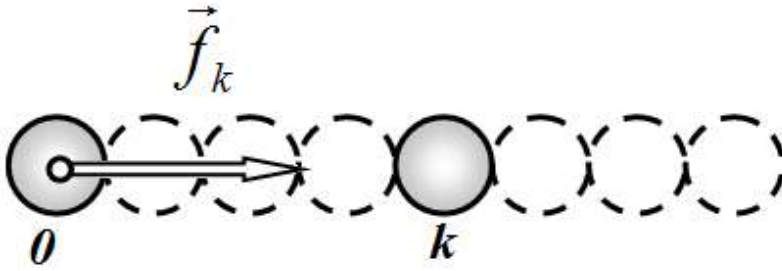
При решении задачи вам может понадобиться следующая математическая формула для бесконечной суммы

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

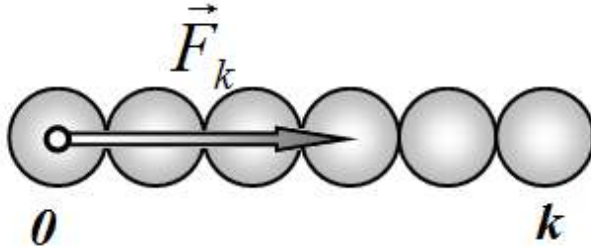
2.1 Чему равна сила взаимодействия двух соприкасающихся шариков? Обозначим модуль этой силы f_0 . Далее будем рассчитывать все силы, нормируя их на значение f_0 .



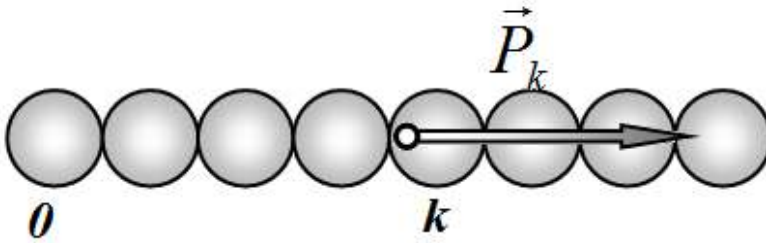
2.2 Чему равна сила f_k взаимодействия крайнего шарика с шариком номер k ? Рассчитайте численные значения отношений $\frac{f_k}{f_0}$ для $k = 1, 2, 3, \dots, 10$. К какому значению стремиться это отношение при $k \rightarrow \infty$? Результаты расчетов запишите в таблицу 1.



2.3 Чему равна сила F_k гравитационного взаимодействия крайнего шарика с цепочкой, состоящей из k шариков? Рассчитайте численные значения отношений $\frac{F_k}{f_0}$ для $k = 1, 2, 3 \dots 10$. К какому значению стремится это отношение при $k \rightarrow \infty$? Результаты расчетов запишите в таблицу 1.



2.4 Теперь рассмотрим бесконечную (в одну сторону) цепочку. Чему равна сила упругости P_k , действующая на шарик номер k со стороны предыдущего шарика? Рассчитайте численные значения отношений $\frac{P_k}{f_0}$ для $k = 1, 2, 3 \dots 10$. Результаты расчетов запишите в таблицу 1.



2.5 Как зависит отношение $\frac{P_k}{f_0}$ от k при $k \rightarrow \infty$?

Таблица 1.

Численные расчеты проведите с точностью до третьего знака после запятой (10^{-3})

При необходимости таблицу можете расширить.

$k =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	∞
$\frac{f_k}{f_0}$											
$\frac{F_k}{f_0}$											
$\frac{P_k}{f_0}$											