т. е. сила сопротивления пропорциональна квадрату скорости. Это — знание. Разумны ли допущения — покажет опыт.

Советы на будущее. Формула (8) позволяет нам в случае необходимости действовать по следующей схеме.

В уравнениях (каких-то), которые надо решить для получения зависимости f, полагаем $X=Y=Z=1$; уравнения становятся проще, и мы довольно скоро приходим к выражению

$$P_0=\varphi(P_1, ..., P_S),$$

после чего заменяем $P_0, ..., P_S$ их безразмерными комбинациями и в итоге имеем искомое:

$$P_0 = X^{a_0}Y^{b_0}Z^{c_0}\varphi\left(\frac{P_1}{X^{a_1}Y^{b_1}Z^{c_1}}, \ldots, \frac{P_S}{X^{a_S}Y^{b_S}Z^{c_S}}\right).$$

Если в уравнениях только два размерно независимых параметра, то можно действовать по аналогичной схеме, не обращая внимания на независимую размерность.

В классической динамике значение метода безразмерных комбинаций почти целиком сводится к приемам, позволяющим сократить выкладки. Подлинный размах этот метод приобретает в механике сплошных сред.

Тема 2

ЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ ТОЧКИ

Простейшими моделями в динамике являются такие, в которых дифференциальные уравнения движения получаются линейными. Решение линейных уравнений в принципе тривиально. Сами модели, однако, не тривиальны в том смысле, что позволяют уловить ряд важных **эффектов** в поведении механических систем.

Дальнейшее изложение будет прямым перечислением моделей (разумеется, без какой-либо полноты списка), причем

1) каждую модель мы сопроводим наглядным комментарием, и пусть подспорьем будут представления, сохранившиеся от школьного курса физики (например, закон упругости Гу́ка, который здесь не обсуждаем, но используем);

2) следуя традиции, буквенные параметры условимся считать положительными, если не оговорено что-либо иное;

3) всегда начальное мгновение $t_0=0$;

4) для простоты сначала будем рассматривать движение по прямой и по плоскости.

ДВИЖЕНИЕ ПО ИНЕРЦИИ:

$$m\ddot{x} = 0 \Rightarrow x = x_0 + \dot{x}_0 t.$$

ПАДЕНИЕ:

$$m\ddot{z} = -mg \Rightarrow z = z_0 + \dot{z}_0 t - gt^2/2.$$