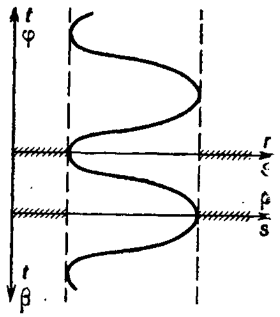


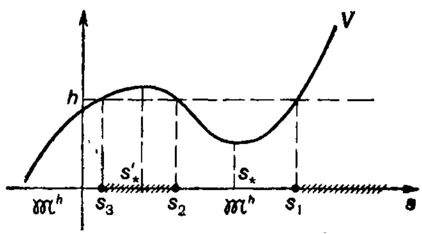
Рис. 41. Объединение однотипных иллюстраций к различным разделам курса: 1) колебательное движение одномерной консервативной системы «в потенциальной яме»; 2) этапы построения траекторий и решения уравнений движения в центральном поле сил; 3) зависимость одной из постоянных интегрирования от определяющей координаты при применении метода Гамильтона—Якоби. Аналогичные многозначные зависимости можно указать и в других случаях

Объяснение. Решение многих задач механики упирается в интегрирование дифференциального уравнения вида

$$d(\text{верт.}) = \pm \frac{d(\text{горизонт.})}{\sqrt{}},$$

причем подкоренное выражение неотрицательно на некотором отрезке. Появление корня в конечном счете всегда связано с тем, что в выражении кинетической энергии скорость стоит в квадрате

Рис. 42. Области возможности движения натуральной системы с одной степенью свободы распадаются на несколько связных частей типа отрезка или полупрямой; отрезку отвечают колебательные (см. рис. 41) и иногда асимптотические движения к неустойчивым положениям равновесия. Иногда происходят перестройки о. в. д. (с ростом h связные части могут сливаться либо рождаться «на пустом месте»), когда h пересекает критическое значение потенциальной энергии. Если соответствующая критическая точка (положение равновесия) невырождена, то перестройка обязательна



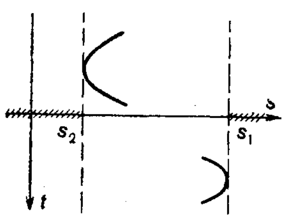


Рис. 43. Движение в окрестности точек остановки практически равноускоренное (т. е. график функции $s(t)$ в окрестности точек экстремума хорошо аппроксимируется параболой, изображающей разложение в ряд Тейлора с точностью до членов третьего порядка малости)

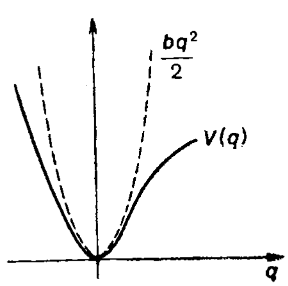


Рис. 44. Линеаризация одномерной консервативной системы в окрестности равновесия использует замену потенциала квадратичными членами его тейлоровского разложения (снова замена функции некоторой параболой, но в других обстоятельствах). Изображено устойчивое равновесие; для неустойчивого рисунок надо перевернуть