

Задание 1

Срок сдачи – 10, 15 октября 2014 г.

1. Опишите качественно характер движения частицы массы m в поле одномерного потенциала $U(x) = C(a - b/x)^2 / x^2$ для различных значений энергии E частицы, считая, что $x > 0$, $C > 0$, $b > 0$. Найдите нули и точки экстремумов $U(x)$, нарисуйте график потенциала. Рассмотрите отдельно два случая: $a > 0$ и $a < 0$.
2. Найти закон движения $x(t)$ одномерного гармонического осциллятора – движения частицы массы m в поле потенциала $U(x) = kx^2 / 2$. Энергия частицы E , начальное положение x_0 . Чему равны амплитуда колебаний, начальная фаза φ_0 и фаза $\varphi(T)$ в момент, равный периоду колебаний?
3. Частица движется в поле потенциала $U(x) = -\kappa x^2 / 2 + \lambda x^4 / 4$, где $\kappa > 0$, $\lambda > 0$. Найти закон движения частицы $x(t)$ с начальными условиями $x(0) = (2\kappa / \lambda)^{1/2}$, $\dot{x}(0) = 0$. Нарисовать график потенциала. Как изменится решение, если взять $\kappa < 0$ и начальные условия $x(0) = x_0$, $\dot{x}(0) = v_0$?
4. Определить время падения частицы массы m на центр поля $U(r) = -\frac{\alpha}{r}$ с расстояния R . Начальная скорость равна нулю. При каких условиях возможно такое падение?
5. Определить траекторию частицы в поле $U(r) = -\frac{\alpha}{r} + \frac{\beta}{r^2}$. Найти угловое расстояние $\Delta\varphi$ между двумя последовательными прохождениями перигелия, период радиальных колебаний T_r и период обращения T_φ . При каком условии траектория будет замкнутой?
6. Найти дифференциальное $\frac{d\sigma}{d\Omega}$ и полное σ_{tot} сечения рассеяния точечных частиц на твердом шарике радиуса R .

Рейтинговые баллы

В течение семестра необходимо: 1) выполнить два домашних семестровых задания – 18 баллов (максимум) каждое по результатам собеседования); 2) написать две аудиторские контрольные работы – 12 баллов каждая.

Итого работа в семестре оценивается в **60** баллов, успешно сданный экзамен – **40** баллов. Для допуска к экзамену необходимо набрать в семестре не менее 30 баллов.

Оценка “отлично” по всему курсу (работа в семестре + экзамен) – **86-100** баллов, “хорошо” – **71-85** баллов, “удовлетворительно” – **60-70**.