

Лазер

● **Понятия**

● свойства лазерного
излучения

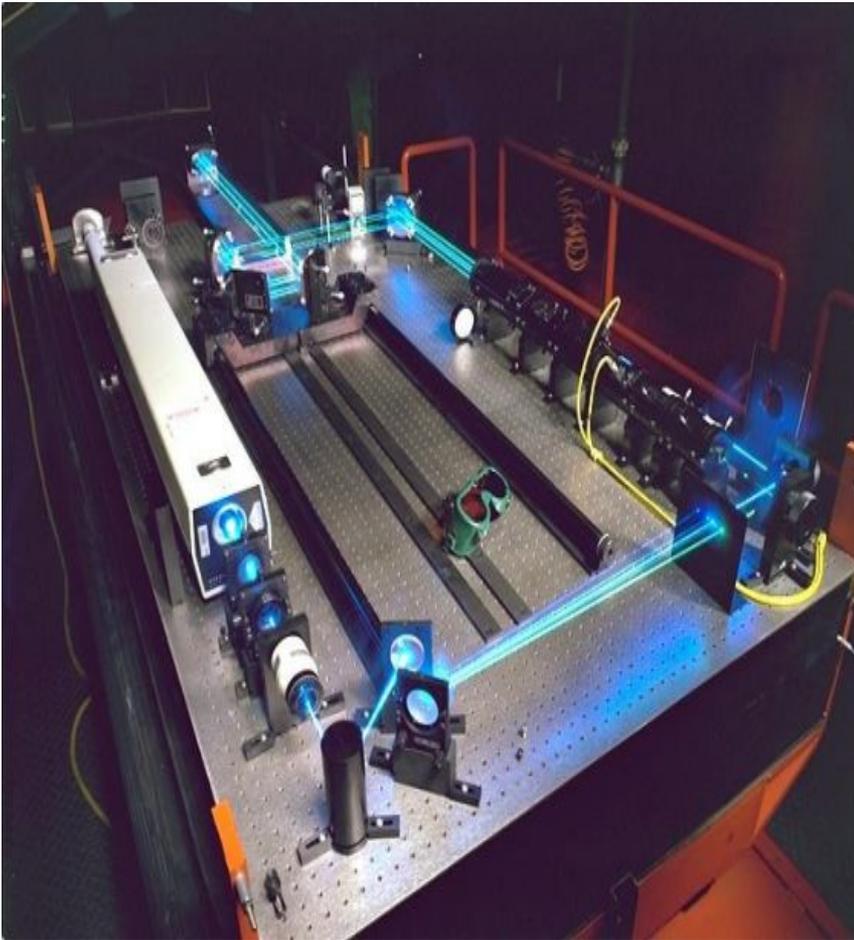
● **Схема работы
лазера**

● **Схема
энергетически
х уровней**

● **Применени
е**

● **Решение
задач**

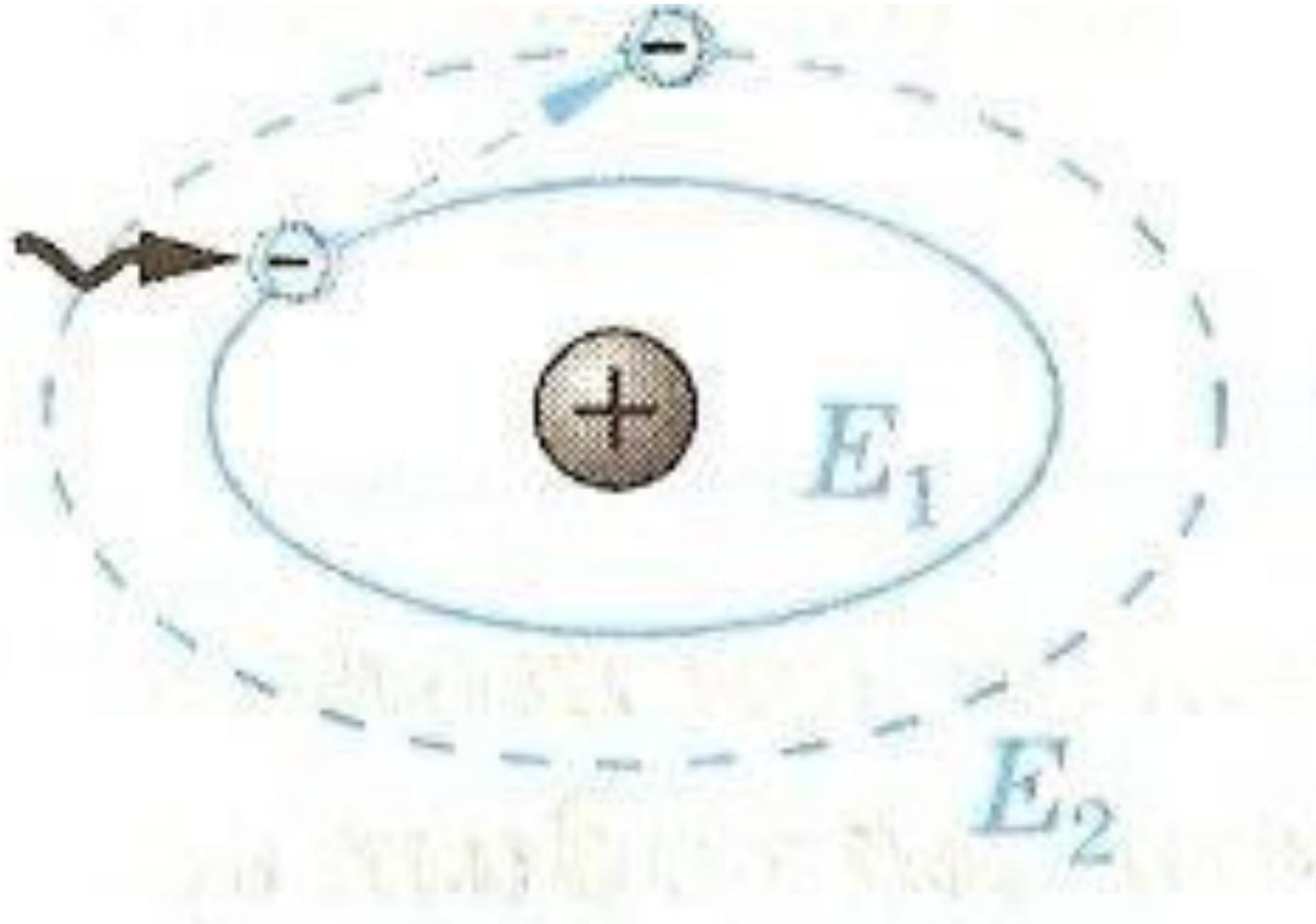
Лазер



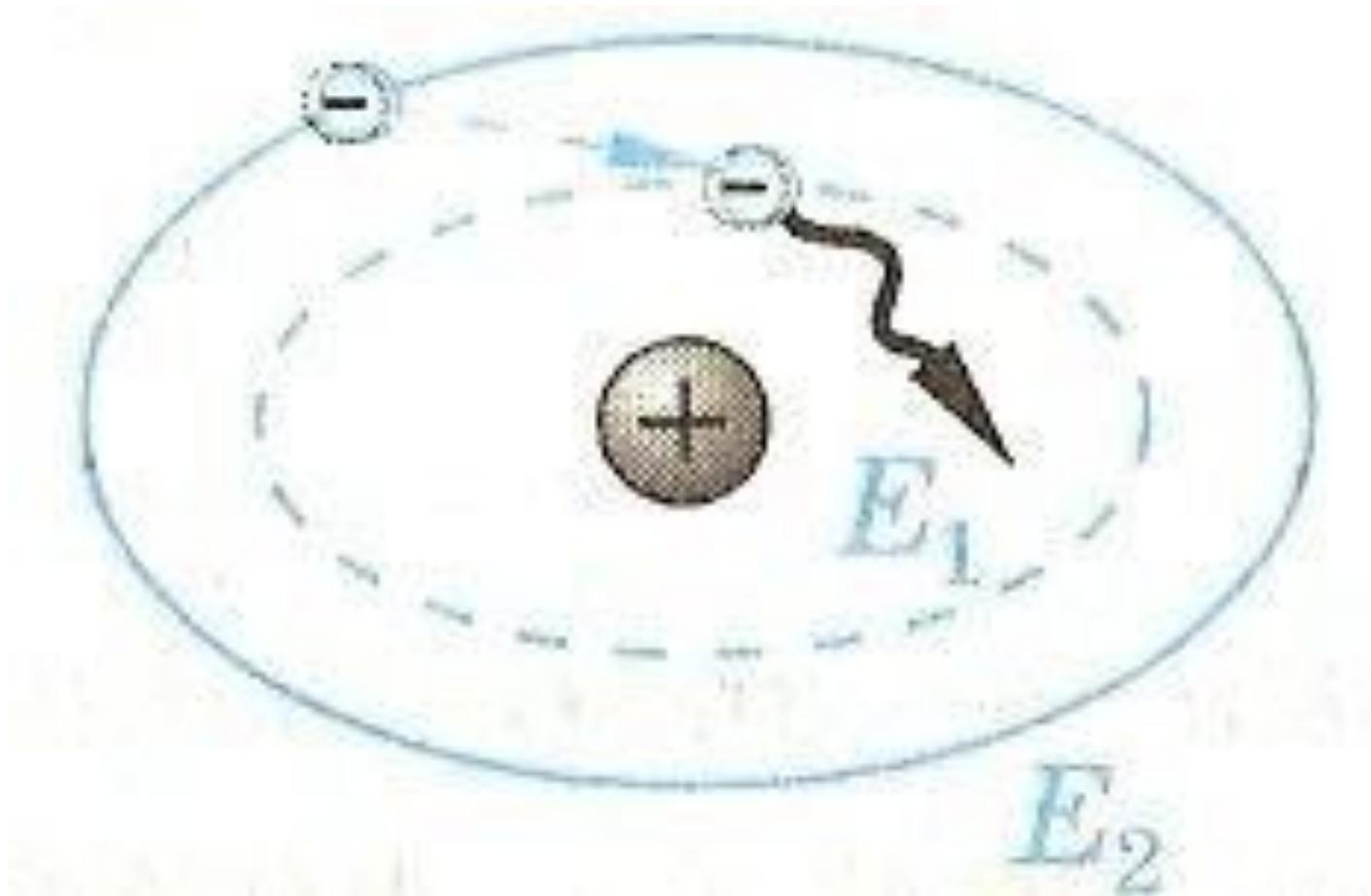
- **Лáзер** (англ. *laser*, от *light amplification by stimulated emission of radiation* — усиление света посредством вынужденного излучения), или
- **опт́ический квантовый генерáтор** — устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного излучения.



Поглощение фотона



Спонтанное излучение



Вынужденное излучение

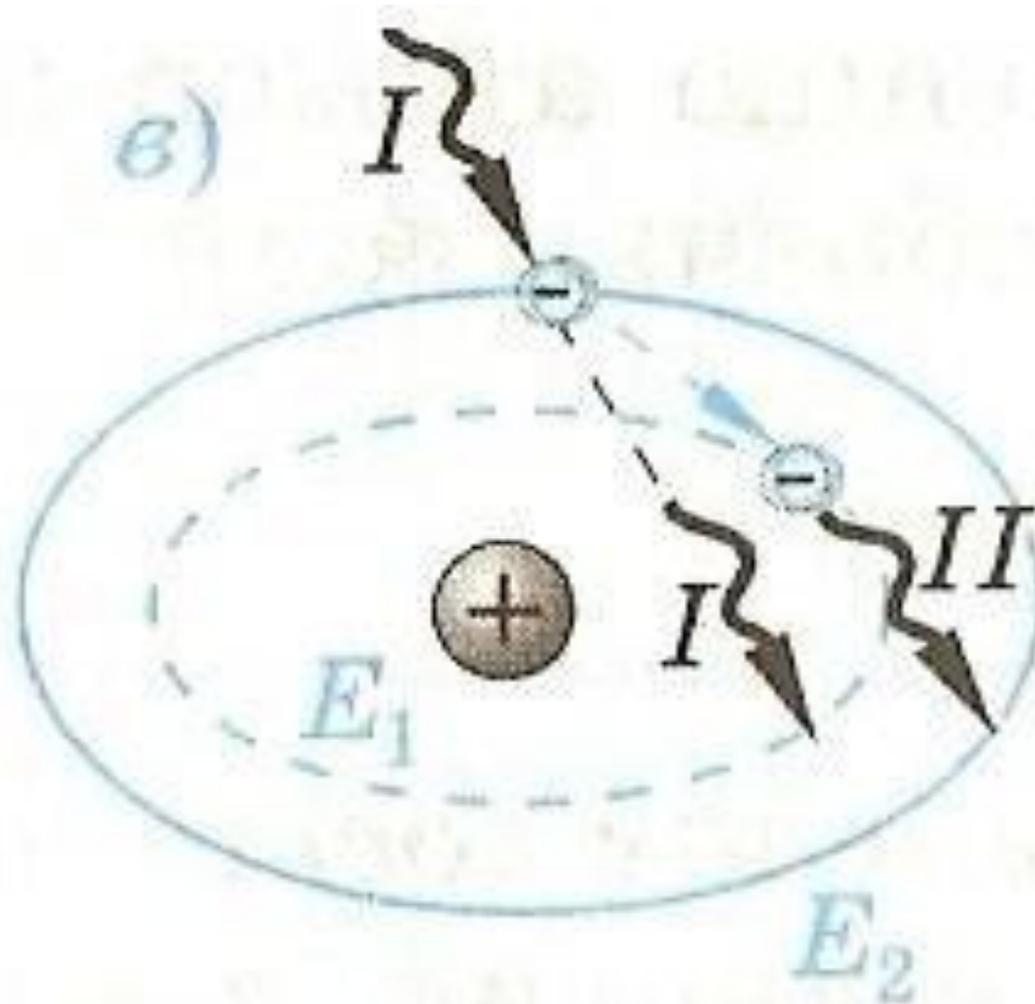


Схема энергетических уровней иона хрома в кристалле рубина

Λ 1 0

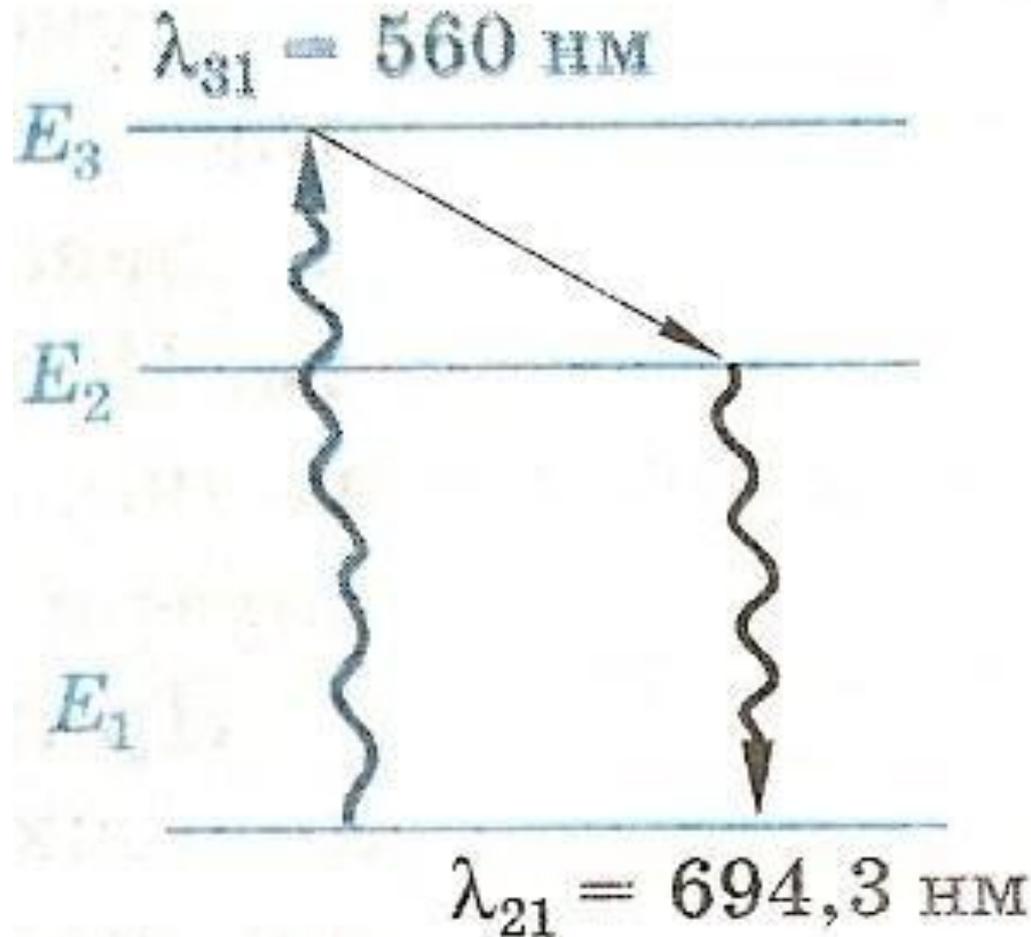
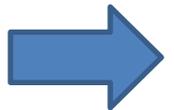


Схема работы лазера



Свойства лазерного излучения

- Малая расходимость пучка
- Монохроматичность
- Значительная мощность
- когерентность



Применение

- Наука
- Промышленность
- Вооружение
- Медицина
- Лазеры в быту



Наука ●

- Спектроскопия
- Измерение расстояния до Луны
- Создание искусственных опорных звезд
- Фотохимия
- Лазерное намагничивание
- Лазерное охлаждение
- Термоядерный синтез

Промышленность●

- Лазерная термообработка (оплавление, получение поверхностных покрытий, ударное воздействие, инициирование поверхностных химических реакций)
- Лазерная сварка
- Лазерное разделение металлов
- Лазерная размерная обработка (маркировка, гравировка, обработка отверстий)

Вооружение ●

- Лазерное оружие
- Целеуказатели
- Дальномеры



Медицина ●

- Коррекция зрения
- Хирургия , в том числе косметическая
- Стоматология
- Диагностика заболеваний
- Удаление опухолей, особенно мозга и спинного мозга

Лазеры в быту●

- Лидары / экологический мониторинг
- Проигрыватели компакт-дисков, DVD
- Лазерные принтеры
- Считыватели штрих-кодов
- Лазерные указки
- Голография
- Лазерные дисплеи
- Оптическая связь
- Системы навигации (напр. Лазерный гироскоп)
- Добавление субтитров на киноэкраны



ОТВЕТЫ К ТЕСТУ

| A12 | A13 | A14 |
|-----|-----|-----|
| 2 | 3 | 4 |

Вывод формулы

A14

$$W = \frac{E}{t} = \frac{N \cdot E_{\phi}}{t} = \frac{N \cdot h c}{t \cdot \lambda}$$

Т.К. $t = 1, \text{ТО}$ $N = \frac{W \cdot \lambda}{h c}$

Решение задачи В3

Дано

$$E = 0,3 \text{ Дж}$$

$$d = 10^{-3} \text{ м}$$

$$t = 10^{-9} \text{ с}$$

$$P = ?$$

Решение

$$F \Delta t = \Delta p$$

$$P \cdot S \Delta t = \frac{E_{\phi}}{t}$$

$$P = \frac{4 E}{c \Delta t \cdot \pi \cdot d^2}$$

Ответ: $P = 1,27 \text{ М Па}$



Решение задачи 61.4.

Дано

$$N = 3,5 \cdot 10^{19}$$

$$\lambda = 694 \cdot 10^{-9} \text{ м}$$

$$t = 10^{-3} \text{ с}$$

$P = ?$

Ответ: $P = 10 \text{ к Вт}$

Решение

$$E = N \cdot E_1 = h \cdot c \cdot N / \lambda$$

$$P = A/t = E/t$$

