

# Лазер

● **Понятия**

● свойства лазерного  
излучения

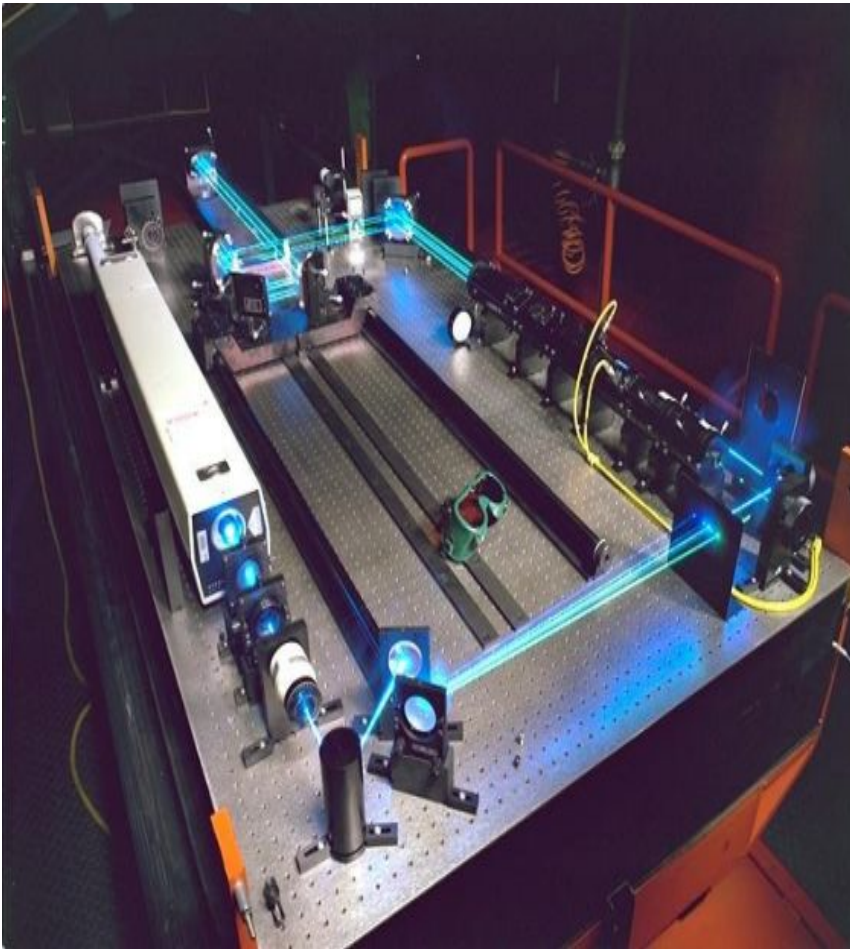
● **Схема работы  
лазера**

● **Схема  
энергетически  
х уровней**

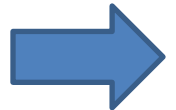
● **Применени  
е**

● **Решение  
задач**

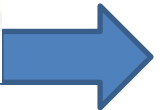
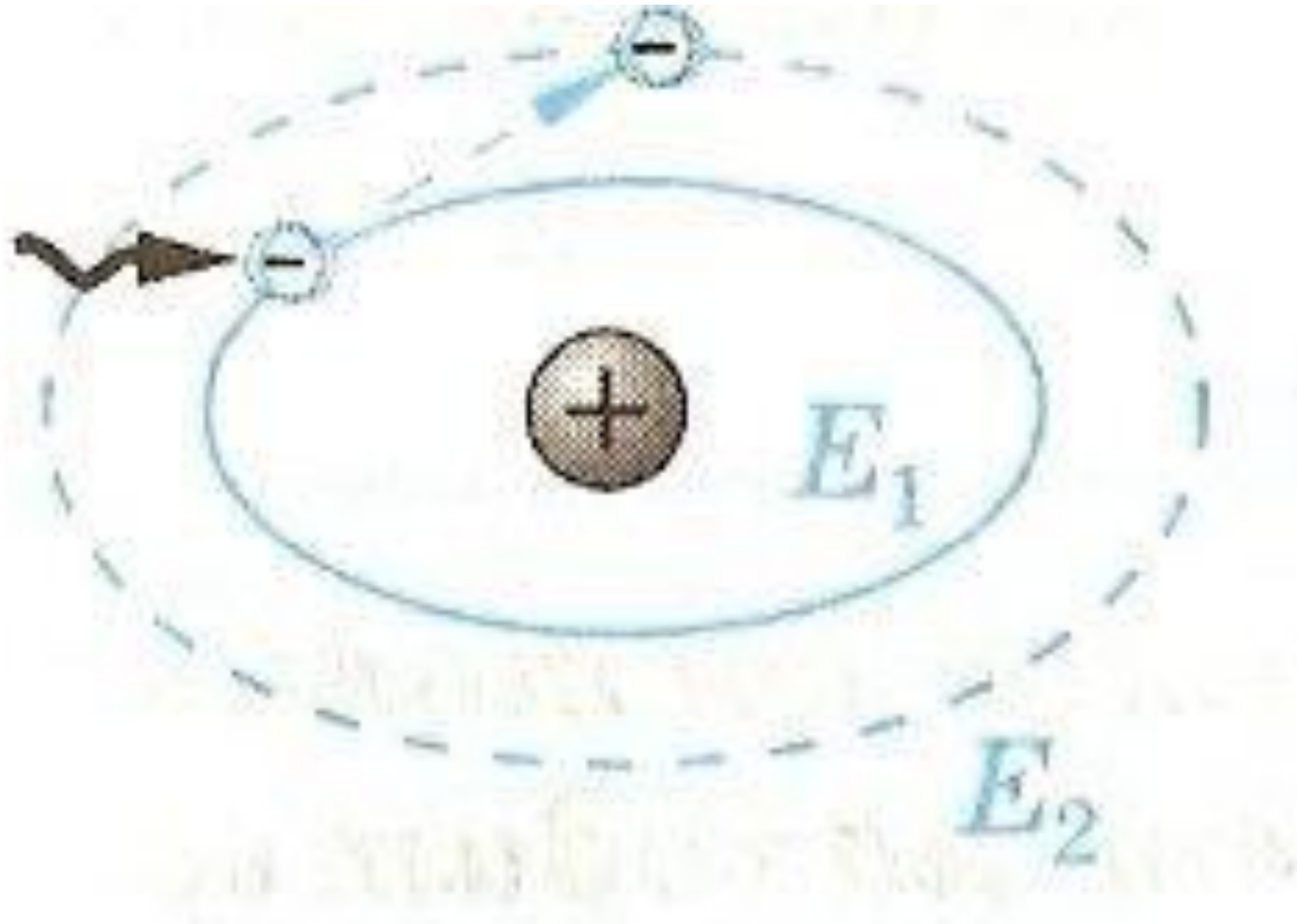
# Лазер



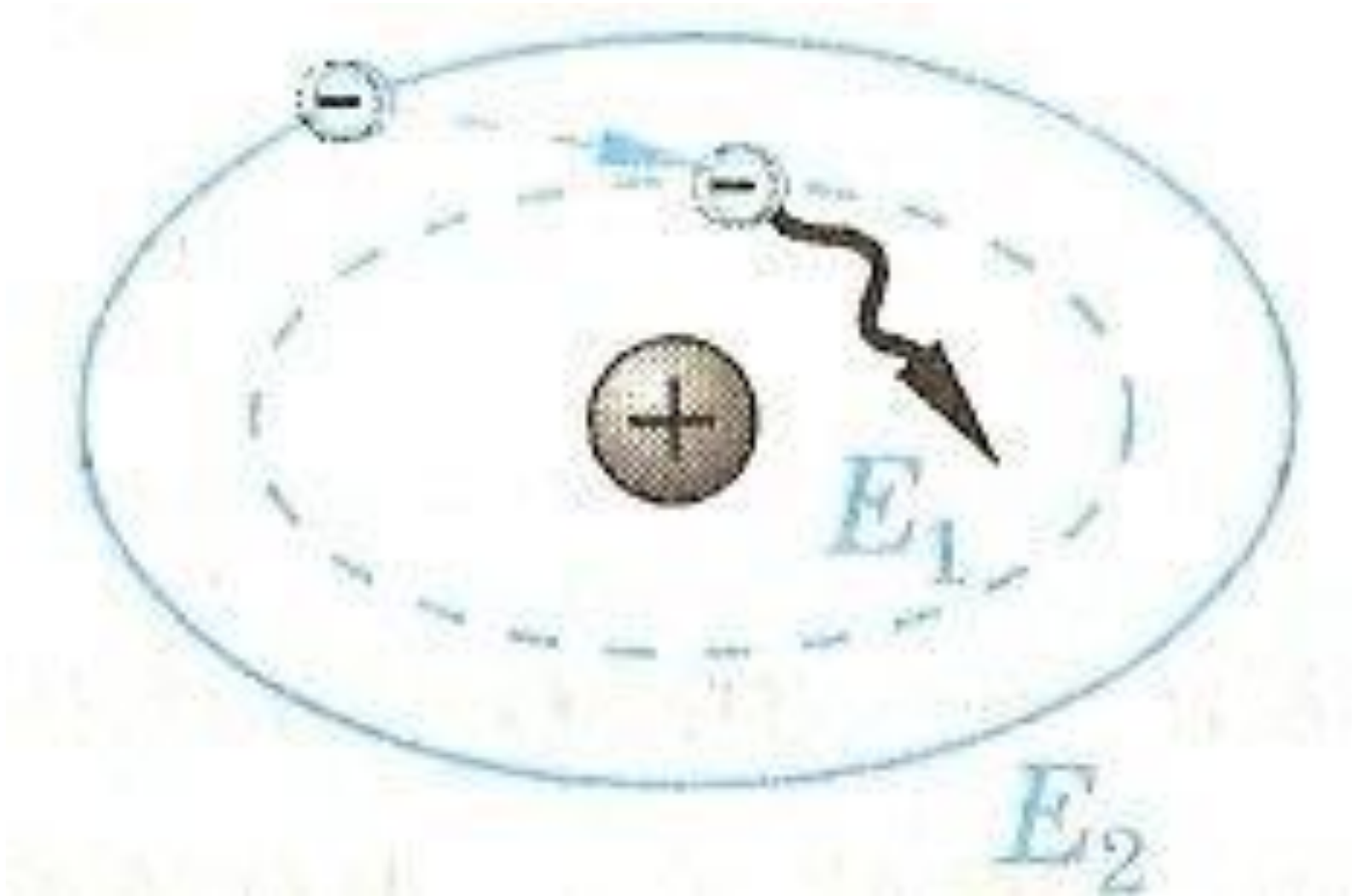
- **Лáзер** (англ. *laser*, от *light amplification by stimulated emission of radiation* — усиление света посредством вынужденного излучения), или
- **опт́ический квантовый генератор** — устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного,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



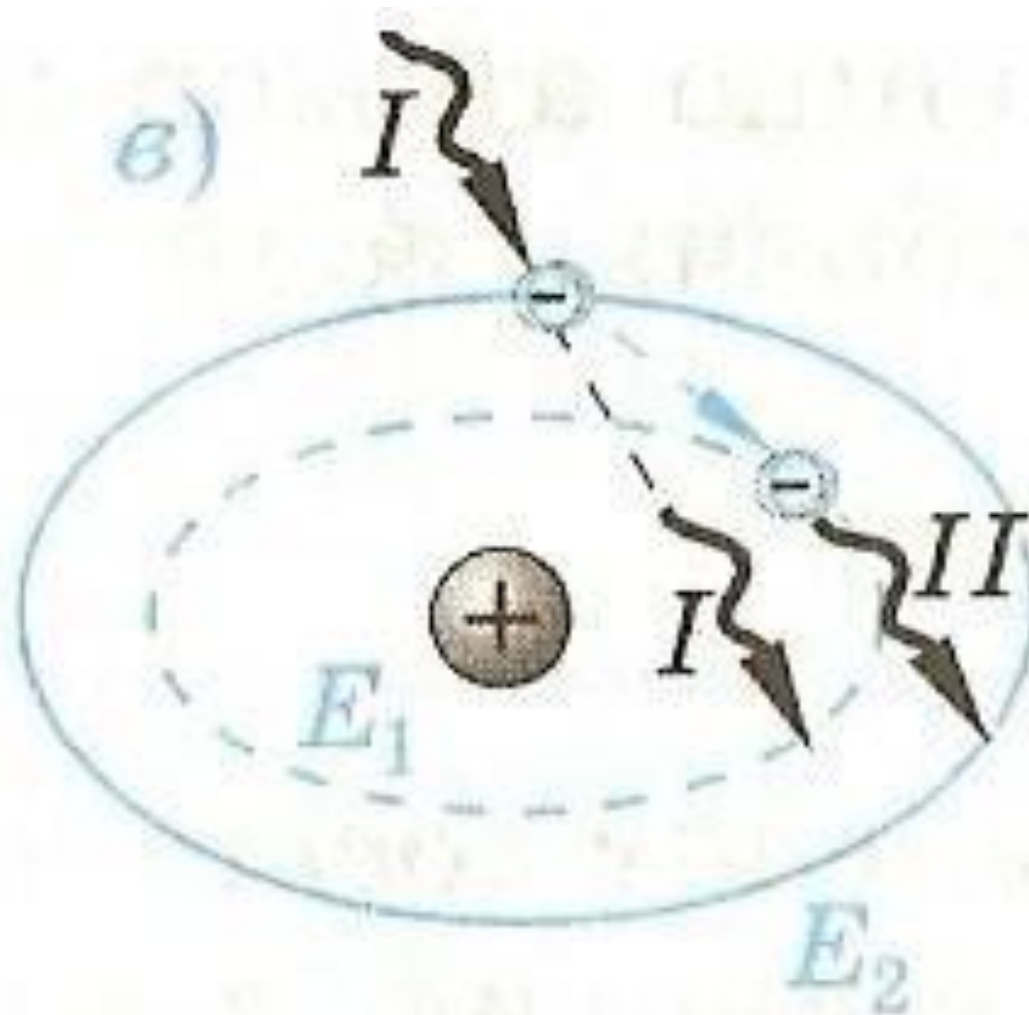
# Поглощение фотона



# Спонтанное излучение

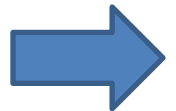
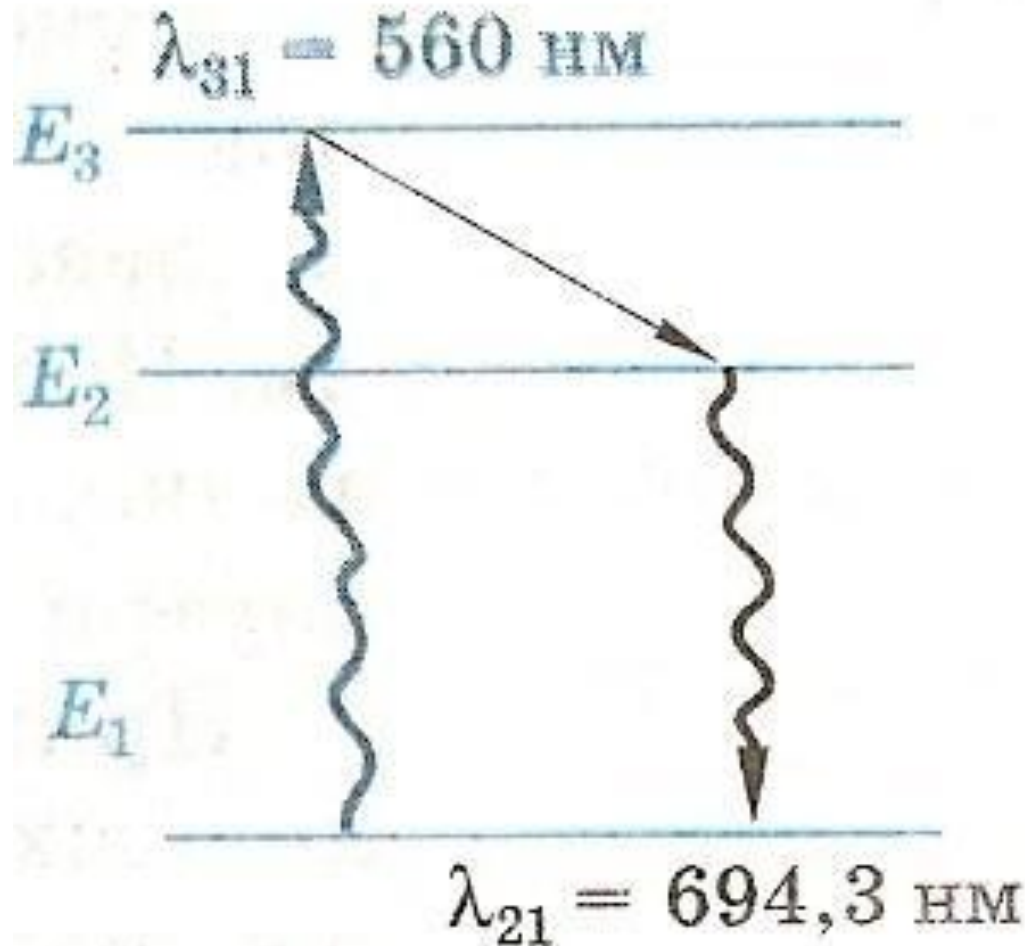


# Вынужденное излучение

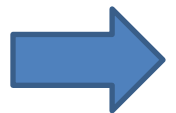


# Схема энергетических уровней иона хрома в кристалле рубина

Λ 1 0

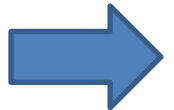


# Схема работы лазера



# Свойства лазерного излучения

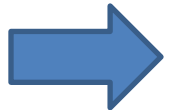
- Малая расходимость пучка
- Монохроматичность
- Значительная мощность
- когерентность





# 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

$$E = 0,3 \text{ Дж}$$

$$d = 10^{-3} \text{ м}$$

$$t = 10^{-9} \text{ с}$$

$$P = ?$$

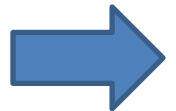
Решение

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

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

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

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

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

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

