



Механика

Лекция 14

«При помощи этого принципа легко можно будет подсчитать различные силы луков... будут ли они сделаны из дерева, стали, рога, из сухожилий или шнуров, а также катапульт или баллист, которыми пользовались древние; все это можно сделать однажды и вычислить соответствующие таблицы...»

Р.Гук

aislepkov.phys.msu.ru

Лекция 14

План

Глава 6. Основы механики деформируемых тел.

П.6.1. Деформации и напряжения в твердых телах.

П.6.1.1. Упругая и остаточная деформации. Закон Гука.

П.6.1.2. Типы деформаций.

П.6.2. Коэффициент Пуассона

П.6.3. Связь между модулем Юнга и модулем сдвига.

П.6.4. Энергия упругих деформаций.

Глава 7. Колебания

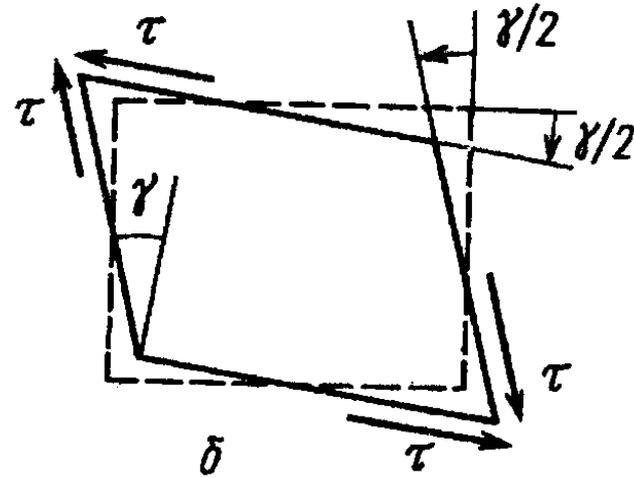
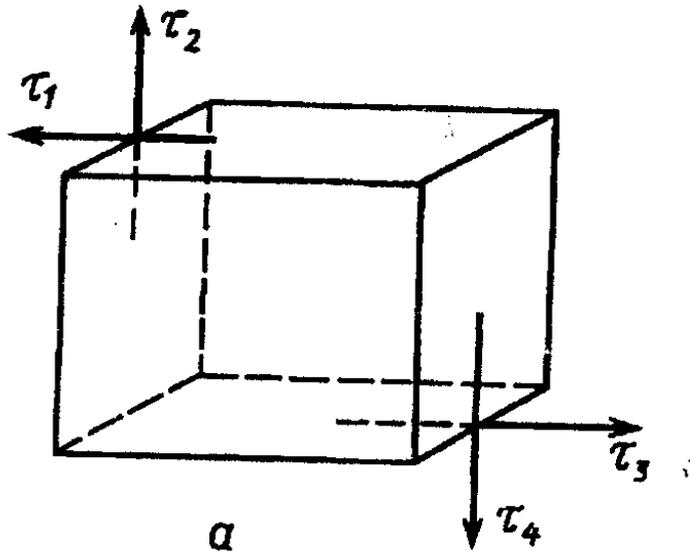
П.7.1. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.

7.1.1. Свободные колебания в простейших консервативных системах.

7.1.2. Затухающие колебания.

П.6.1.2. Типы деформаций.

Деформация сдвига.

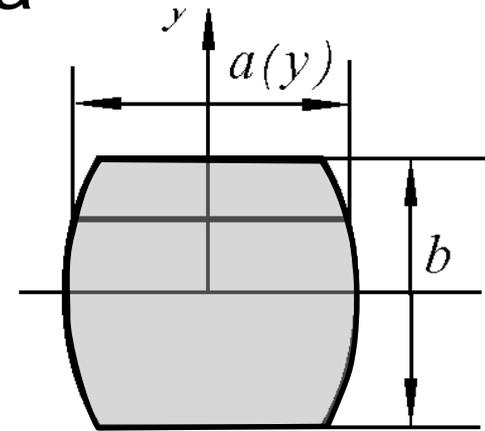
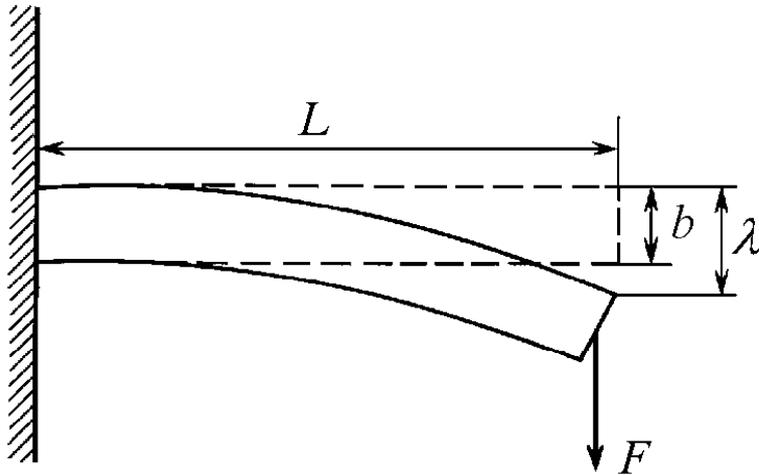


П.6.1.2. Типы деформаций.

Материал	Модуль Юнга (ГПа)	Модуль сдвига (ГПа)	Предел текучести (ГПа)	Предел прочности при растяжении (ГПа)
Сталь	200-210	77-81	0.19-0.31	0.32-0.71
Медь	110-130	41.5-44	0.07	0.22
Алюминий	69-72	25-26.5	0.022	0.05
Свинец	14-18	5.5-8	0.005	0.014-0.018

П.6.1.2. Типы деформаций.

Деформация изгиба

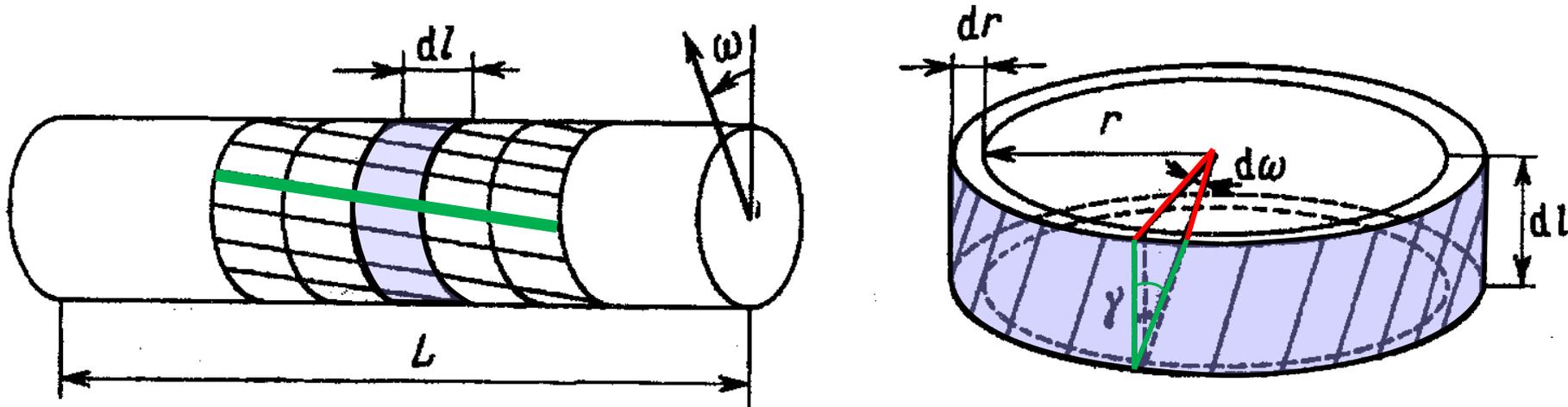


$$J = \int_{-b/2}^{b/2} a(y) y^2 dy$$

$$\lambda = u(L) = \frac{F}{E \cdot J} \cdot \frac{L^3}{3}$$

П.6.1.2. Типы деформаций.

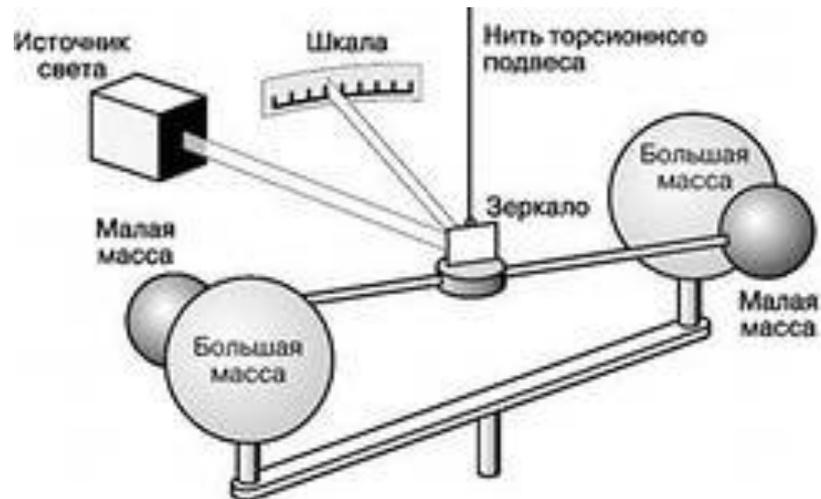
Деформация кручения



$$M = \frac{G \pi R^4}{2 L} \cdot \omega$$

П.6.1.2. Типы деформаций.

Деформация кручения



Лекция 14

План

Глава 6. Основы механики деформируемых тел.

П.6.1. Деформации и напряжения в твердых телах.

П.6.1.1. Упругая и остаточная деформации. Закон Гука.

П.6.1.2. Типы деформаций.

П.6.2. Коэффициент Пуассона

П.6.3. Связь между модулем Юнга и модулем сдвига.

П.6.4. Энергия упругих деформаций.

Глава 7. Колебания

П.7.1. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.

7.1.1. Свободные колебания в простейших консервативных системах.

7.1.2. Затухающие колебания.

Лекция 14

План

Глава 6. Основы механики деформируемых тел.

П.6.1. Деформации и напряжения в твердых телах.

П.6.1.1. Упругая и остаточная деформации. Закон Гука.

П.6.1.2. Типы деформаций.

П.6.2. Коэффициент Пуассона

П.6.3.Связь между модулем Юнга и модулем сдвига.

П.6.4. Энергия упругих деформаций.

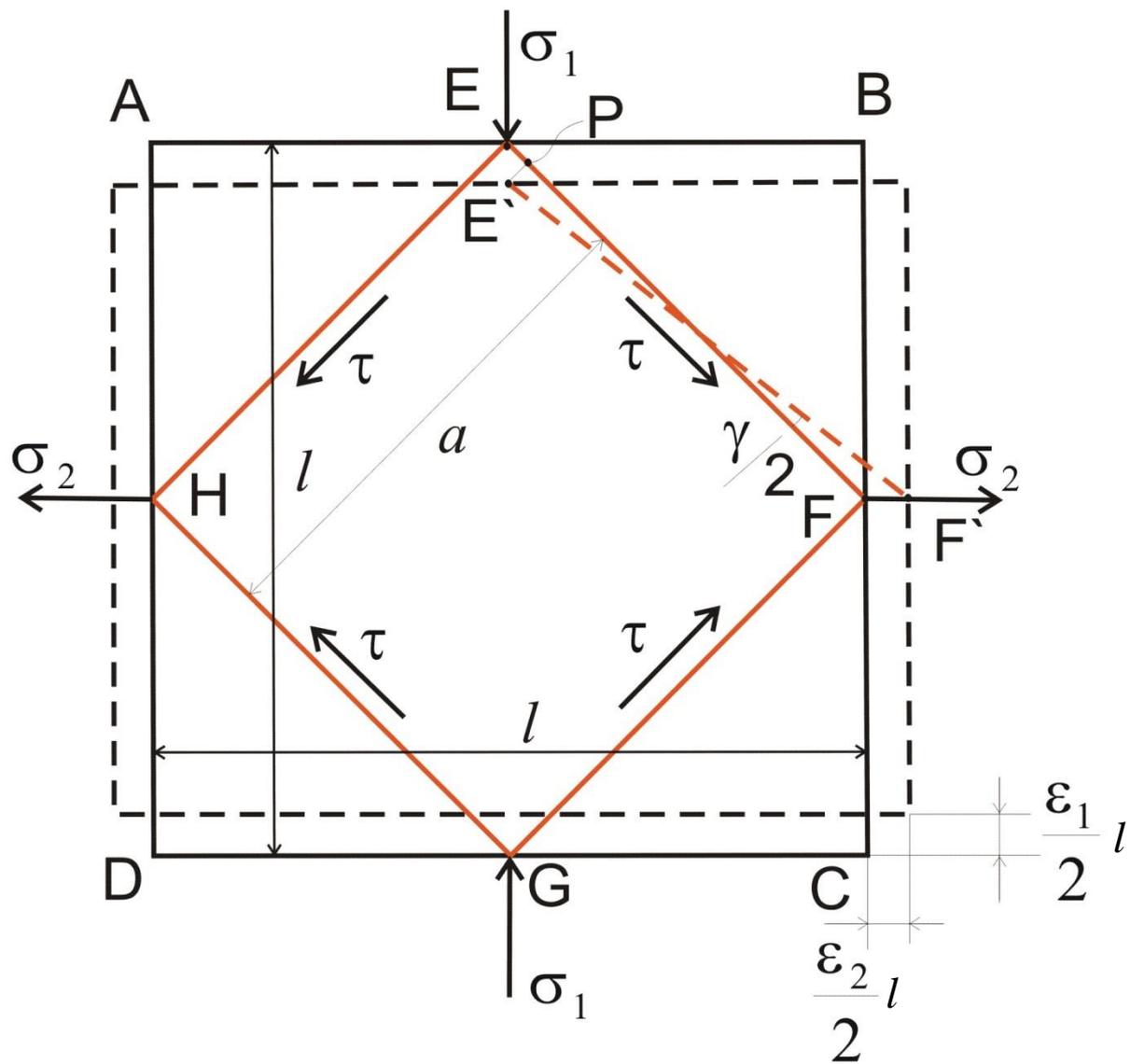
Глава 7. Колебания

П.7.1.Свободные колебания систем с одной степенью свободы.

7.1.1. Свободные колебания в простейших консервативных системах.

7.1.2. Затухающие колебания.

П.6.3.Связь между модулем Юнга и модулем сдвига.



Лекция 14

План

Глава 6. Основы механики деформируемых тел.

П.6.1. Деформации и напряжения в твердых телах.

П.6.1.1. Упругая и остаточная деформации. Закон Гука.

П.6.1.2. Типы деформаций.

П.6.2. Коэффициент Пуассона

П.6.3. Связь между модулем Юнга и модулем сдвига.

П.6.4. Энергия упругих деформаций.

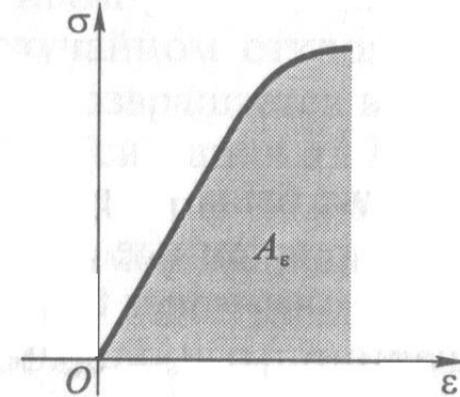
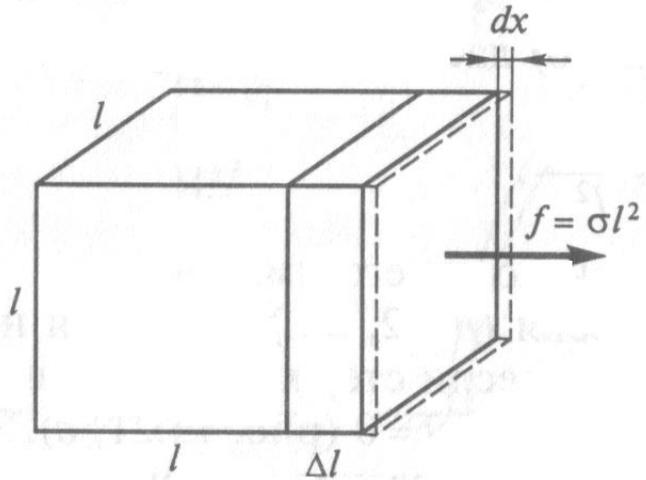
Глава 7. Колебания

П.7.1. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.

7.1.1. Свободные колебания в простейших консервативных системах.

7.1.2. Затухающие колебания.

6.4. Энергия упругих деформаций.



$$dA_\sigma = f dx = (\sigma l^2) (d\epsilon' \cdot l) = \sigma \cdot l^3 d\epsilon'$$

$$\epsilon' = \frac{\Delta l}{l}, d\epsilon' = d\left(\frac{\Delta l}{l}\right) = \frac{dx}{l}$$

$$A_\sigma = \int_0^\epsilon l^3 \sigma(\epsilon') d\epsilon' = l^3 \cdot E \int_0^\epsilon \epsilon' \cdot d\epsilon' = \frac{1}{2} E \epsilon^2 l^3$$