

Часть А

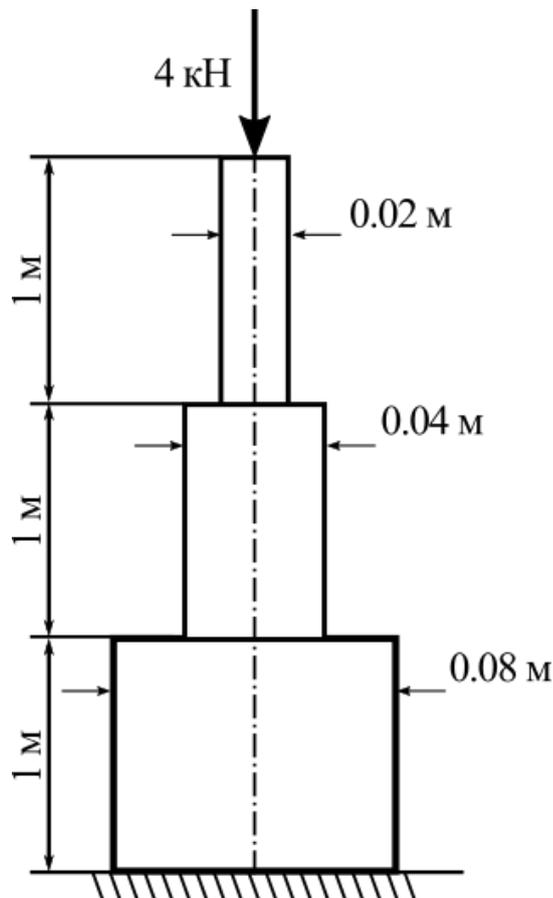
Задания с выбором одного правильного ответа

(5 заданий по 4 балла)

№№	Текст задания	Варианты ответов
1.	<p>Определите величину модуля момента в т. O от сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2, $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = \vec{F}_3 = 5$ Н.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 14,69 Н·м; 7,62 Н·м; 9,69 Н·м; 10,62 Н·м.
2.	<p>Ненагруженную пружину растянули на 0,02 м. Коэффициент жесткости пружины равен 100 Н/м. Работа силы упругости пружины равна:</p>	<ol style="list-style-type: none"> -0,02 Дж; 0,03 Дж; 0,02 Дж; 0,04 Дж.
3.	<p>Величина напряжения при растяжении образца, при которой происходит увеличение деформации без изменения нагрузки, называется</p>	<ol style="list-style-type: none"> предел пропорциональности; предел упругости; предел текучести; предел прочности.
4.	<p>По какому правилу определяется оператор ротора?</p>	<ol style="list-style-type: none"> $\nabla \cdot$; $\nabla \times$; $(\nabla \cdot)^T$; $(\nabla \times)^T$, <p>где ∇ – набла оператор.</p>
5.	<p>Чему равен второй инвариант тензора</p> $\underline{\underline{X}} = \underline{i}_1 \underline{i}_1 + 3 \underline{i}_1 \underline{i}_2 + 4 \underline{i}_2 \underline{i}_1 - 2 \underline{i}_2 \underline{i}_3 - \underline{i}_3 \underline{i}_1 + 2 \underline{i}_3 \underline{i}_2,$ <p>где $\underline{i}_1, \underline{i}_2, \underline{i}_3$ – вектора ортонормированного базиса?</p>	<ol style="list-style-type: none"> -105; -112; 112; -224.

Часть С
Задания с развернутым решением
(5 заданий по 7 баллов)

1. Найти уравнение прямолинейного движения точки массы m , находящейся под действием восстанавливающей силы $Q = -cx$ и постоянной силы F_0 . В начальный момент $t = 0$: $x = 0$, $\dot{x} = 0$. Найти также период колебаний.
2. Найти период свободных вертикальных колебаний корабля на спокойной воде, если масса корабля $M = 98$ т, площадь его горизонтальной проекции $S = 360$ м². Плотность воды $\rho = 1$ т/м³. Силами, обусловленными вязкостью воды, пренебречь, ускорение свободного падения $g = 9,8$ м/с².
3. Определить напряжения в трех частях стальной колонны. Сечение круглое. Собственным весом пренебречь.



4. Найдите главные значения тензора напряжений Коши, заданного в декартовой системе координат матрицей:

$$\begin{pmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 6 & 9 & 6 \\ 0 & 6 & 3 \end{pmatrix}$$

5. Шарнирно опертая стальная балка пролётом $l = 6$ м нагружена двумя сосредоточенными силами 10 Н на расстоянии 1 м от концов. Жесткость на изгиб $EJ = 8 \cdot 10^3$ Н·м². Определите значение и место максимального прогиба.

Задания с развернутым ответом
(5 заданий по 9 баллов)

6. Дайте определения следующим понятиям механики: пространство, время, масса, сила, движение.

7. Сформулируйте законы Ньютона.

8. Сформулируйте теоремы об изменении момента количества движения и кинетической энергии в относительном движении для системы материальных точек.

9. Выберите для ответа только один из двух предложенных ниже вопросов.

9.1. Сформулируйте обобщенный закон Гука.

9.2. Сформулируйте определение идеальной жидкости.

10. Выберите для ответа только один из предложенных ниже вопросов.

10.1. Сформулируйте вариационный принцип Лагранжа для упругого тела.

10.2. Запишите выражение для интеграла Бернулли и условия его существования.