

Часть А

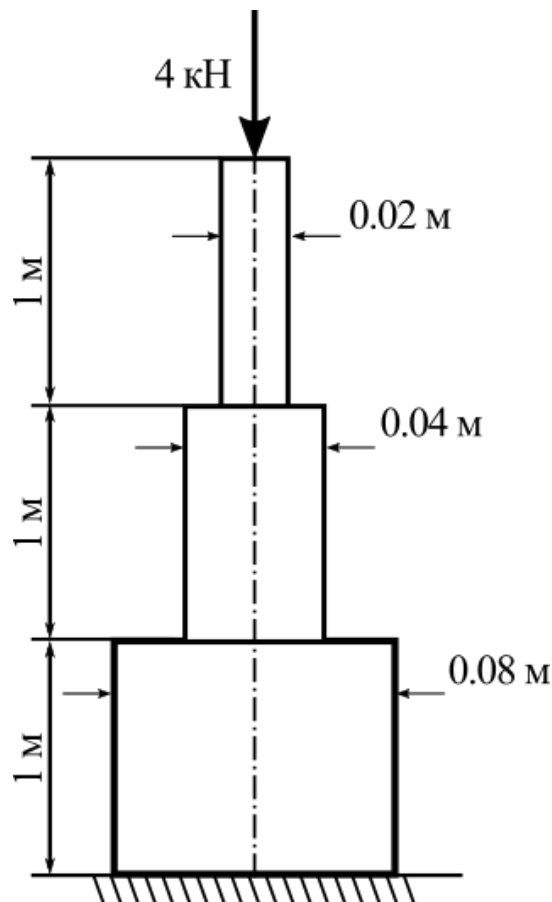
Задания с выбором одного правильного ответа

(5 заданий по 4 балла)

№№	Текст задания	Варианты ответов
1.	<p>Определите величину модуля момента в т. <math>O</math> от сил <math>\vec{F}_1</math> и <math>\vec{F}_2</math>, <math> \vec{F}_1  =  \vec{F}_2  =  \vec{F}_3  = 5</math> Н.</p>	<p>1. 14,69 Н·м; 2. 7,62 Н·м; 3. 9,69 Н·м; 4. 10,62 Н·м.</p>
2.	<p>Ненагруженную пружину растянули на 0,02 м. Коэффициент жесткости пружины равен 100 Н/м. Работа силы упругости пружины равна:</p>	<p>1. -0,02 Дж; 2. 0,03 Дж; 3. 0,02 Дж; 4. 0,04 Дж.</p>
3.	<p>Величина напряжения при растяжении образца, при которой происходит увеличение деформации без изменения нагрузки, называется</p>	<p>1. предел пропорциональности; 2. предел упругости; 3. предел текучести; 4. предел прочности.</p>
4.	<p>По какому правилу определяется оператор ротора?</p>	<p>1. <math>\nabla \cdot</math>; 2. <math>\nabla \times</math>; 3. <math>(\nabla \cdot)^T</math>; 4. <math>(\nabla \times)^T</math>, где <math>\nabla</math> – 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 <math>\underline{i}_1, \underline{i}_2, \underline{i}_3</math> – вектора ортонормированного базиса?</p>	<p>1. -105; 2. -112; 3. 112; 4. -224.</p>

**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  $S = 360$  м<sup>2</sup>. Плотность воды  $\rho = 1$  т/м<sup>3</sup>. Силами, обусловленными вязкостью воды, пренебречь, ускорение свободного падения  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>.
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·м<sup>2</sup>. 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.