

*Демонстрационный вариант*

**ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Каждое верно решённое задание оценивается в баллах:

<b>Базовый уровень</b>	<b>Повышенный уровень</b>
задания 1-12 – 3 балла; задания 13-19 – 4 балла	задания 20-22 – 12 баллов

**Базовый уровень**  
**Часть А**

**Задание 1.** Запишите верный ответ.

Абсолютно твердым телом называется такое тело, ...

- 1) расстояние между каждыми двумя точками которого остаются всегда неизменными
- 2) форма которого остается постоянной
- 3) размеры каждого очень мало по сравнению другими телами
- 4) которое деформируется при нагружении

Ответ:

**Задание 2.** Запишите верный ответ.

Единицей измерения силы в системе СИ является ...

- 1) ньютон-метр
- 2) ньютон
- 3) килограмм
- 4) паскаль

Ответ:

**Задание 3.** Запишите верный ответ.

Сила натяжения нити направлена ...

- 1) вдоль нити к точке подвеса тела
- 2) вертикально вверх независимо от угла наклона нити
- 3) вдоль нити от точки подвеса к подвешенному телу
- 4) вертикально вниз

Ответ:

**Задание 4.** Запишите верный ответ.

Если плечо силы увеличится в 2 раза, то момент силы ...

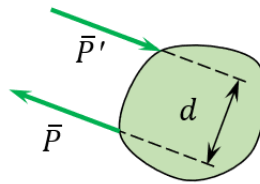
- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) не изменится
- 3) также увеличится в 2 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

Ответ:



**Задание 5.** Запишите верный ответ.

К телу приложена пара сил  $(P, P')$ . Модули сил пары  $P = P' = 15$  кН. Плечо пары составляет  $d = 0,2$  м. Момент пары сил равен ...



- 1) 6 кН · м
- 2) -75 кН · м
- 3) -3 кН · м
- 4) 15 кН · м

Ответ:



**Задание 6.** Запишите верный ответ.

Для расчета координат центра тяжести однородного тела, составленного из объемных частей, используют формулы ...

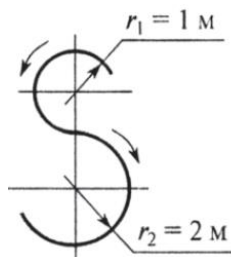
- 1)  $x_C = \frac{\sum G_k x_k}{\sum G_k}$ ,  $y_C = \frac{\sum G_k y_k}{\sum G_k}$ ,  $z_C = \frac{\sum G_k z_k}{\sum G_k}$
- 2)  $x_C = \frac{\sum l_k x_k}{\sum l_k}$ ,  $y_C = \frac{\sum l_k y_k}{\sum l_k}$ ,  $z_C = \frac{\sum l_k z_k}{\sum l_k}$
- 3)  $x_C = \frac{\sum A_k x_k}{\sum A_k}$ ,  $y_C = \frac{\sum A_k y_k}{\sum A_k}$
- 4)  $x_C = \frac{\sum V_k x_k}{\sum V_k}$ ,  $y_C = \frac{\sum V_k y_k}{\sum V_k}$ ,  $z_C = \frac{\sum V_k z_k}{\sum V_k}$

Ответ:



**Задание 7.** Запишите верный ответ.

Точка движется равномерно по траектории, показанной на рисунке. В момент перехода точки с верхней дуги на нижнюю нормальное ускорение точки ...



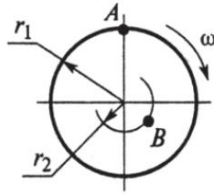
- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза

Ответ:



**Задание 8.** Запишите верный ответ.

Скорость точки  $A$ , расположенной на ободе махового колеса, равна  $10 \text{ м/с}$ . Если  $r_1 = 2 \text{ м}$ ,  $r_2 = 0,8 \text{ м}$ , то скорость точки  $B$  будет равна ...



- 1)  $25 \text{ м/с}$
- 2)  $16 \text{ м/с}$
- 3)  $5 \text{ м/с}$
- 4)  $4 \text{ м/с}$

Ответ:

**Задание 9.** Запишите верный ответ.

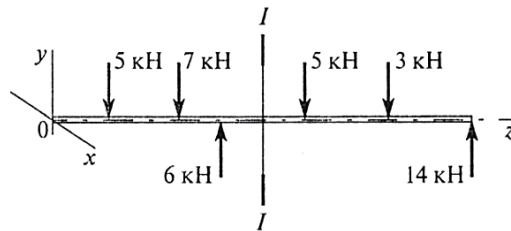
Способность элемента конструкции сопротивляться упругим деформациям называется ...

- 1) прочностью
- 2) устойчивостью
- 3) жесткостью
- 4) выносливостью

Ответ:

**Задание 10.** Запишите верный ответ.

Поперечная сила в сечении  $I - I$  равна ...



- 1)  $6 \text{ кН}$
- 2)  $2 \text{ кН}$
- 3)  $1 \text{ кН}$
- 4)  $12 \text{ кН}$

Ответ:

**Задание 11.** Запишите верный ответ.

Механические передачи предназначены для ...

- 1) уменьшения потерь мощности
- 2) соединения двигателя с исполнительным механизмом

3) передачи механической энергии с одновременным преобразованием параметров движения

4) совмещения скорости валов

Ответ:

--	--

**Задание 12.** Запишите верный ответ.

Основной недостаток червячных передач – ...

1) износ и нагрев деталей передачи

2) самоторможение

3) ограничение по мощности

4) значительные размеры передачи

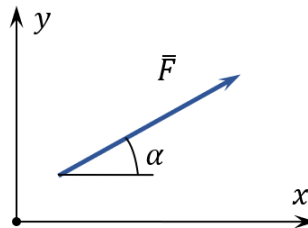
Ответ:

--	--

## Часть В

**Задание 13.** Запишите верный ответ.

Сила  $F = 40$  Н наклонена под углом  $\alpha = 30^\circ$ , как показано на рисунке. Проекции силы  $\vec{F}$  на оси  $x$  и  $y$  равны ...



1)  $F_x = 20$  Н,  $F_y = -34,6$  Н

2)  $F_x = 34,6$  Н,  $F_y = 20$  Н

3)  $F_x = 30$  Н,  $F_y = 34,6$  Н

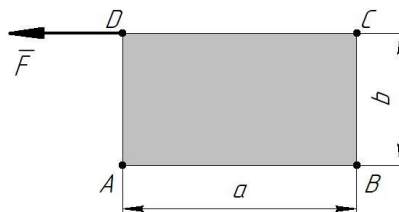
4)  $F_x = -34,6$  Н,  $F_y = 40$  Н

Ответ:

--

**Задание 14.** Запишите верный ответ.

К прямоугольнику  $ABCD$  в точке  $D$  приложена сила  $F = 50$  Н, как показано на рисунке. Размеры прямоугольника  $a = 2$  м,  $b = 1$  м. Момент силы  $\vec{F}$  относительно точки  $A$  равен ...



1)  $-100$  Н · м

2)  $150$  Н · м

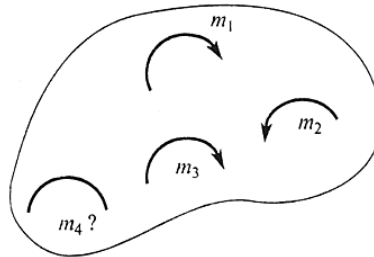
3)  $100 \text{ Н} \cdot \text{м}$

4)  $50 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Ответ:

**Задание 15.** Запишите верный ответ.

Тело находится в равновесии под действием системы пар сил. Известны моменты пар сил:  $m_1 = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ,  $m_2 = 4 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ,  $m_3 = 6 \text{ Н} \cdot \text{м}$ . Момент пары  $m_4$  составляет ...



1)  $10 \text{ Н} \cdot \text{м}$

2)  $2 \text{ Н} \cdot \text{м}$

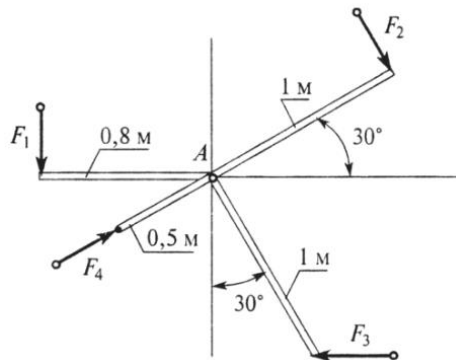
3)  $14 \text{ Н} \cdot \text{м}$

4)  $22 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Ответ:

**Задание 16.** Запишите верный ответ.

Для представленной на рисунке системы сил, числовые значения которых составляют  $F_1 = 12 \text{ Н}$ ,  $F_2 = 20 \text{ Н}$ ,  $F_3 = 10 \text{ Н}$ ,  $F_4 = 30 \text{ Н}$ , сумма моментов сил относительно точки  $A$  равна ...



1)  $-19,1 \text{ Н} \cdot \text{м}$

2)  $72 \text{ Н} \cdot \text{м}$

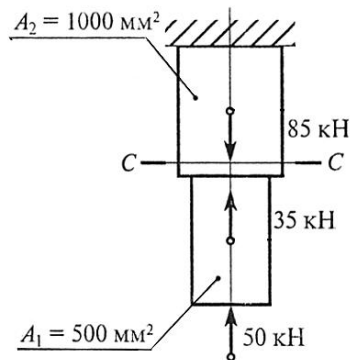
3)  $-5,4 \text{ Н} \cdot \text{м}$

4)  $38,3 \text{ Н} \cdot \text{м}$

Ответ:

**Задание 17.** Запишите верный ответ.

Нормальное напряжение в сечении  $C - C$  для бруса, показанного на рисунке, равно ...



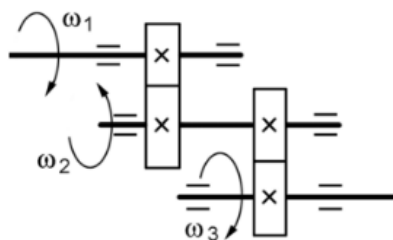
- 1) 170 МПа
- 2) -85 МПа
- 3) 0
- 4) -50 МПа

Ответ:

--	--

**Задание 18.** Запишите верный ответ.

Для изображенной двухступенчатой передачи угловые скорости валов равны:  $\omega_1 = 100$  рад/с,  $\omega_2 = 25$  рад/с,  $\omega_3 = 5$  рад/с. Общее передаточное число составляет ...



- 1) 20
- 2) 4,5
- 3) 5
- 4) 9

Ответ:

--	--

**Задание 19.** Запишите верный ответ.

Диаметр большего шкива ременной передачи  $d_2 = 210$  мм. Частота вращения ведущего вала  $n_1 = 945$  мин<sup>-1</sup>, частота вращения ведомого вала  $n_2 = 540$  мин<sup>-1</sup>. Диаметр меньшего шкива равен (скольжением в передаче пренебречь) ...

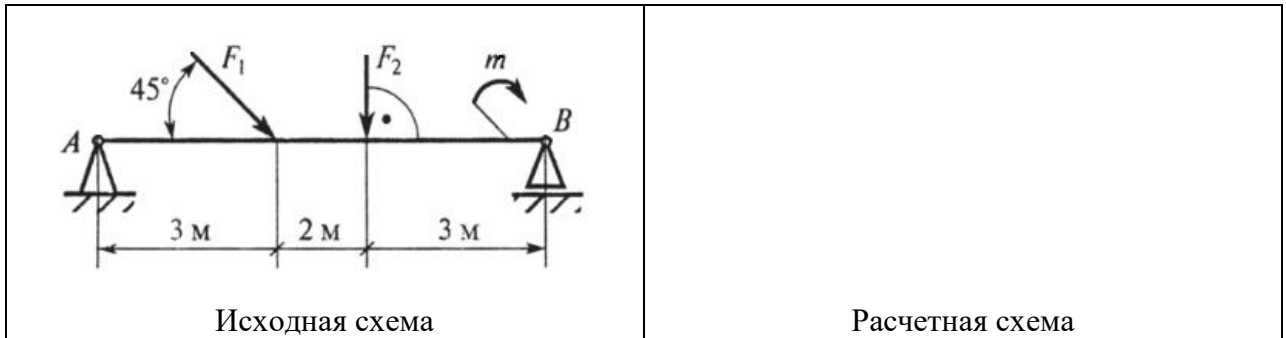
- 1) 100 мм
- 2) 112 мм
- 3) 140 мм
- 4) 120 мм

Ответ:

--	--

**Повышенный уровень**  
**Часть С**

**Задание 20.** Балка на двух опорах нагружена сосредоточенными силами  $F_1 = 10$  кН,  $F_2 = 8$  кН и парой сил с моментом  $m = 12$  кН·м. Расстояния показаны на исходной схеме. Определить реакции опор. Напишите решение задачи и ответ.



$\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$

Уравнения равновесия:

---



---



---

Решение:

---



---



---



---



---



---



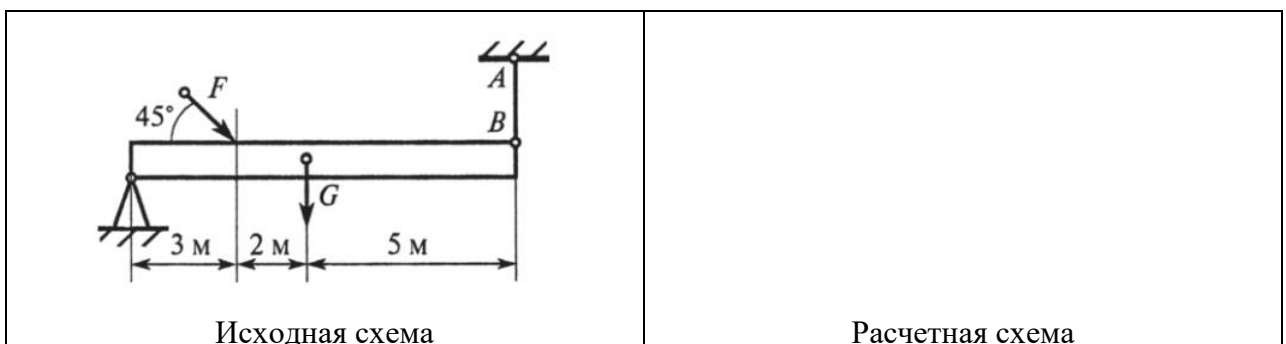
---

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 21.** Однородная жесткая плита весом  $G = 20$  кН нагружена силой  $F = 16$  кН (см. исходную схему). Стержень  $AB$ , удерживающий плиту, имеет круглое поперечное сечение.

1) Вычислить диаметр круглого сечения стержня  $AB$ , если допускаемое напряжение  $[\sigma] = 160$  МПа. Полученное значение диаметра округлить до целого числа в большую сторону.

2) Определить удлинение стержня при данной нагрузке, если его длина  $AB = 1$  м. Материал стержня – сталь, модуль продольной упругости  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.



Напишите решение задачи и ответ.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ответ: \_\_\_\_\_

**Задание 22.** Определить радиальную силу, действующую на ведомое колесо, если мощность на ведущем валу прямозубой передачи 5 кВт при угловой скорости 100 рад/с; диаметр делительной окружности ведущего колеса 0,08 м; передаточное отношение передачи 4; трением в зацеплении пренебречь.

Напишите решение задачи и ответ.

$$\cos 20^\circ = 0,94, \sin 20^\circ = 0,342, \operatorname{tg} 20^\circ = 0,364$$

Расчетная схема

Решение:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ответ: \_\_\_\_\_