

ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ 2023

--	--

Для выполнения олимпиадной работы отводится 3 часа (180 мин). Работа состоит из 2-х частей, включающих 14 заданий.

Часть I содержит 10 заданий, оцениваемых по 1 баллу за каждый правильный ответ. Некоторые задания требуют двух, трех ответов. В этом случае запишите ответы в соответствии с последовательностью заданных вопросов. Ответы запишите в соответствующую номеру задания ячейку таблицы с указанием единицы измерения. Если нет иных указаний, то ответы запишите в Международной системе единиц (СИ)

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	сумма
Ответ											
Количество баллов											

Часть 2 содержит 4 задания, на которые следует дать развернутое решение с поясняющими рисунками. Если нет иных указаний, то ответы запишите в Международной системе единиц (СИ). Максимальное количество баллов- 20

Внимательно прочитайте каждое задание. Отвечайте только после того, как вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднение, пропустите его. К пропущенным заданиям можно вернуться позже, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий начисляются баллы. Баллы, полученные вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Итого максимальное количество баллов – 30.

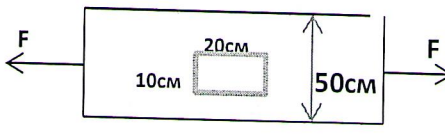
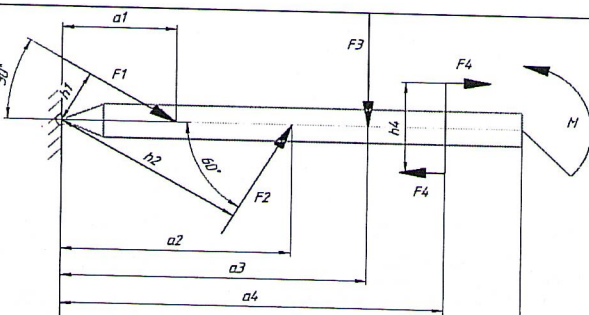
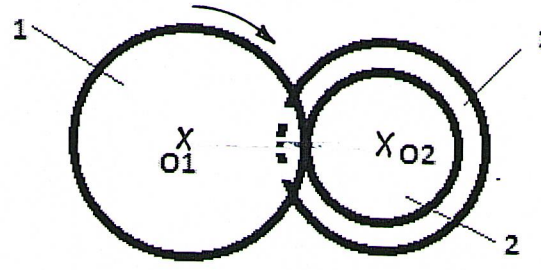
ЖЕЛАЕМ УСПЕХА!

--	--

ЧАСТЬ 1

№	Кол. бал.	Задание	Схема
1	1	<p>Определите внутреннее усилие в сечении 1-1</p> <p style="text-align: center;">$F_1 = 25 \text{ кН}, F_2 = 20 \text{ кН}$</p>	
2	1	<p>По заданному уравнению движения точки определите ускорение в момент времени $t = 1 \text{ с}$</p> <p style="text-align: center;">$X = -2t^3 + 4t - 10 \text{ (м)}$</p>	
3	1	<p>Определите усилия N_1 и N_2</p>	
4	1	<p>Определите значение силы F_2</p>	
5	1	<p>Определите линейную скорость точки В, Если точка В расположена на вращающемся диске в 50 см от центра, линейная скорость точки А равна 5 м/с</p>	
6	1	<p>На схеме показано опирание железобетонной балки на кирпичные стены. Определите вид опор: А) С-шарнирно-подвижная, В-шарнирно-неподвижная; Б) С-шарнирно-неподвижная, В – шарнирно-подвижная; В) С – жесткое защемление, В-шарнирно-подвижная</p>	
7	1	<p>Определите значение сосредоточенной силы F по эпюре поперечных сил для балки с шарнирными опорами</p>	
8	1	<p>Определите значение опорных реакций R_A и R_B по эпюре изгибающих моментов</p>	
9	1	<p>Определите значение вращающего момента M_2 из условия равновесия : $M_1 = 10 \text{ кН*м}, M_3 = 15 \text{ кН*м}, M_4 = 5 \text{ кН*м}$</p>	
10	1	<p>Определите максимальный изгибающий момент, если момент сопротивления балки $W = 200 \text{ см}^3$, допустимое напряжение $[\sigma] = 150 \text{ МПа}$</p>	

ЧАСТЬ 2

№	Кол. Бал.	Задание	Схема
1	2	<p>Проверьте прочность деревянного бруса сечением $v \times h = 50 \times 30$ см, ослабленного отверстием размером 10×20 см. Растягивающая сила $F = 1000$ кН, $[\sigma] = 7$ МПа</p>	
2	3	<p>Определите сумму моментов всех сил относительно точки O, если $F_1 = 20$ кН, $F_2 = 10$ кН, $F_3 = 30$ кН, $F_4 = 40$ кН, $M = 15$ кН*м, $a_1 = 1$ м, $a_2 = 2$ м, $a_3 = 3$ м, $a_4 = 4$ м, $a_5 = 5$ м, $h_4 = 0,5$ м.</p>	
3	4	<p>Диск 1 вращается в своей плоскости вокруг оси O_1 по закону $\phi_1 = 3t^2$ рад и приводит во вращение вокруг оси O_2 диск 2. С диском 2 неизменно скреплен диск 3 с той же геометрической осью. Определите угловую скорость и угловое ускорение диска 3, скорости точек обода диска 3 в момент времени $t = 2$ сек, если скольжение между дисками 1 и 2 отсутствует. Радиусы дисков: $R_1 = 30$ см, $R_2 = 10$ см, $R_3 = 20$ см</p>	
4	11	<p>По заданной схеме балки с шарнирными опорами определите реакции опор, если $F = 12$ кН, $q = 4$ кН/м, $M = 8$ кН*м. Постройте эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Определите требуемую площадь поперечного сечения из условия прочности, если допустимое напряжение $[\sigma] = 120$ МПа. Примите двутавр по сортаменту.</p>	