

БПОУ ВО «Грязовецкий политехнический техникум»

ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

по учебной дисциплине:

ОП. 02 «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Специальность: 35.02.08

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

г. Грязовец

2018 г.

Рассмотрено

цикловой комиссией по общепрофессиональным
дисциплинам и профессиональным модулям
отделения «Механизация
сельского хозяйства»

Согласовано

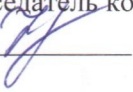
зам. директора по ОМР

 Е. А. Ткаченко

« 30 » августа 2018 г.

Протокол №__1__ от « 29 » августа 2018 г.

Председатель комиссии:

 Е. В. Зиновьева

Планы практических занятий

Практическое занятие № 1.

Тема: «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил»

Цели: Научиться определять равнодействующую плоской системы сходящихся сил аналитическим и геометрическим способами.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

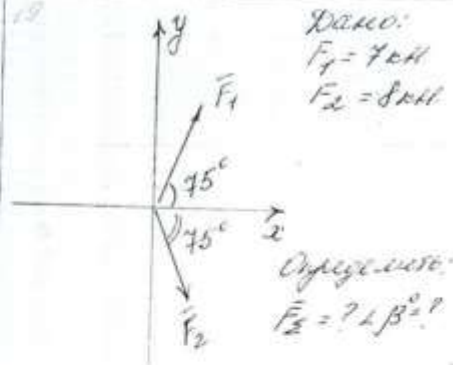
Ход занятия:

1. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил аналитическим способом;
2. Построение силового многоугольника.

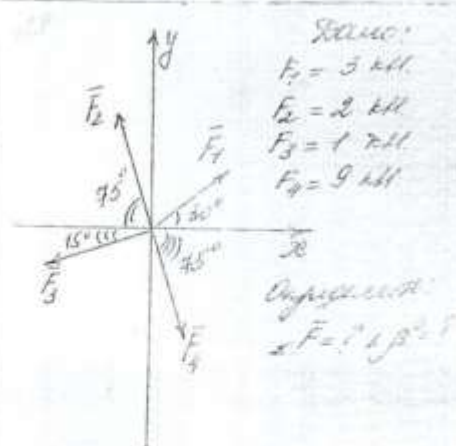
Контрольные вопросы:

1. Плоская система сходящихся сил;
2. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил геометрическим способом;
3. Силовой многоугольник.

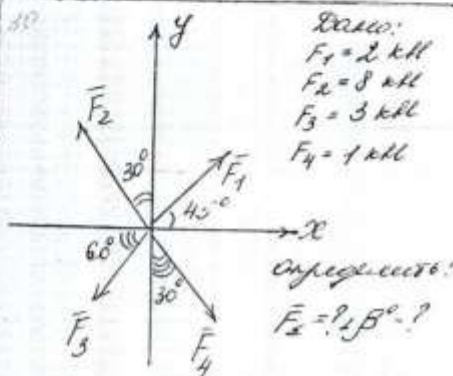
19



13



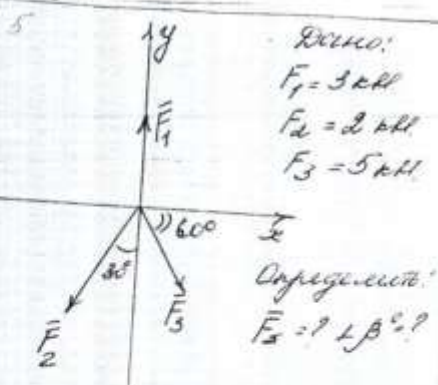
30



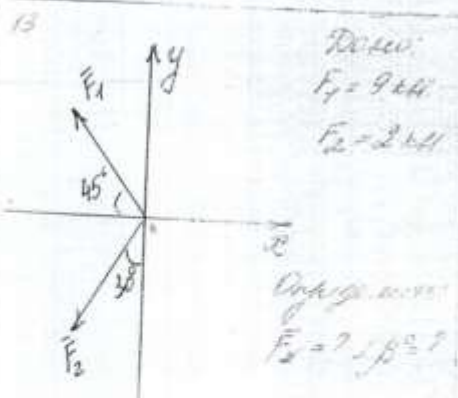
6

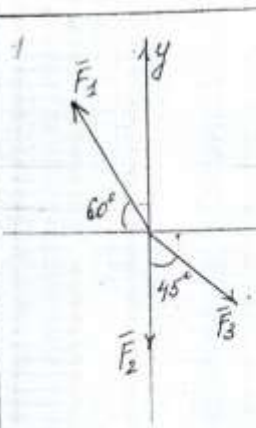
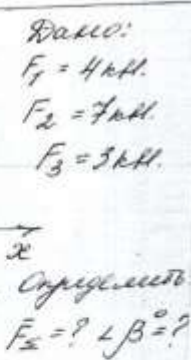
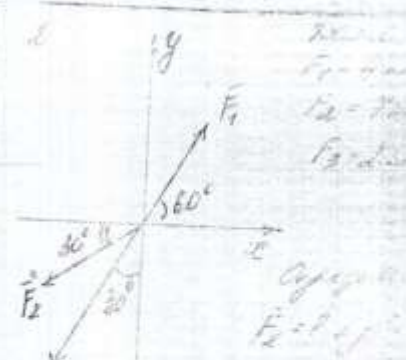
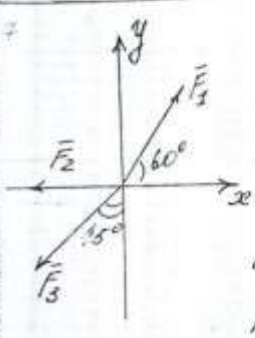
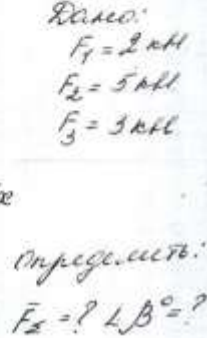
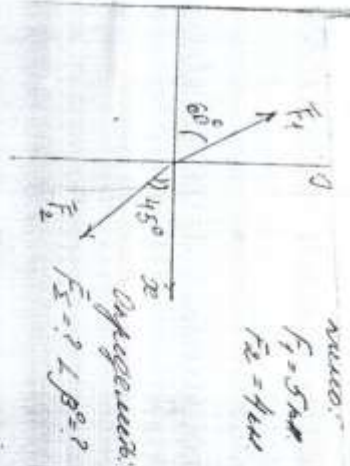
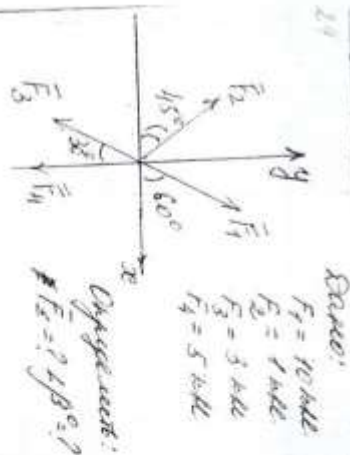


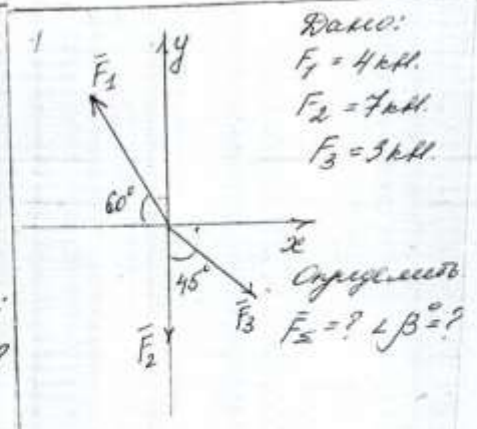
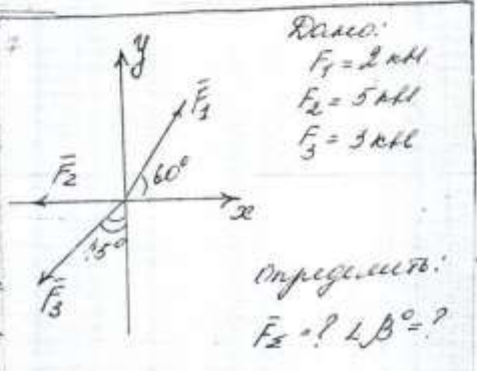
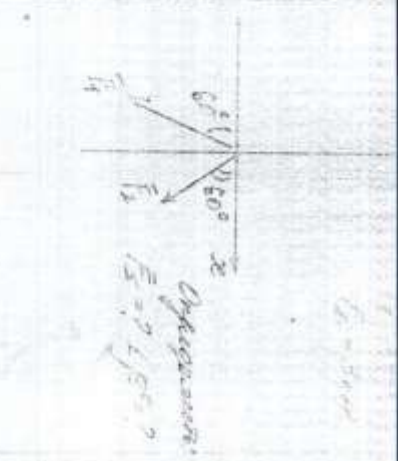
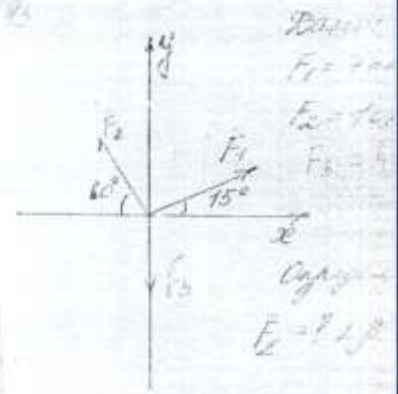
5



13







Практическое занятие № 2.

Тема: «Определение опорных реакций балок»

Цели: Научиться определять опорные реакции балок.

Норма времени: 2 часа.

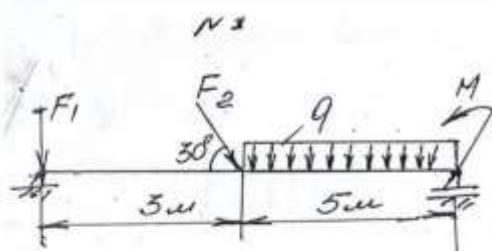
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Записать уравнения равновесия плоской системы произвольно-расположенных сил 1 вида;
2. Определить опорные реакции балки.

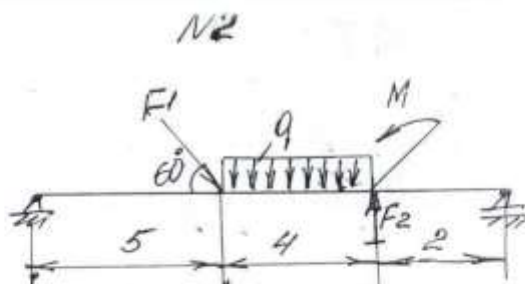
Контрольные вопросы:

1. Плоская система произвольно-расположенных сил;
2. Уравнения равновесия и их различные формы;



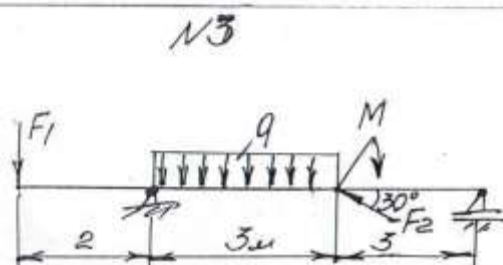
Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



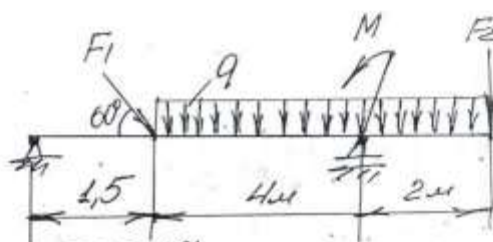
Дано:
 $F_1 = 7 \text{ кН}$
 $F_2 = 21 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



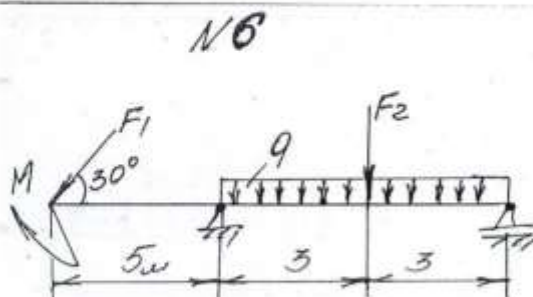
Дано:
 $F_1 = 5 \text{ кН}$
 $F_2 = 6 \text{ кН}$
 $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции



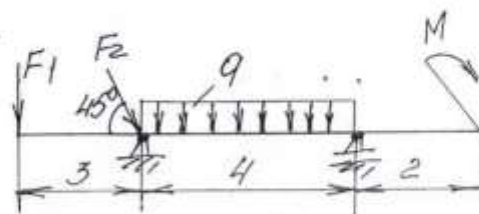
Дано:
 $F_1 = 8 \text{ кН}$
 $F_2 = 14 \text{ кН}$
 $q = 2 \text{ кН/м}$
 $M = 14 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции



Дано:
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $F_2 = 20 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 17 \text{ кН}\cdot\text{м}$

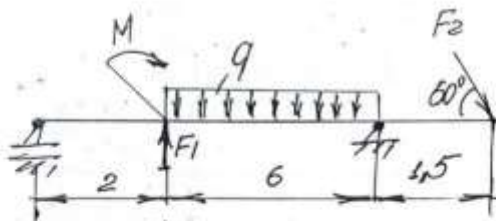
Определить опорные реакции



Дано:
 $F_1 = 10 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$
 $M = 15 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

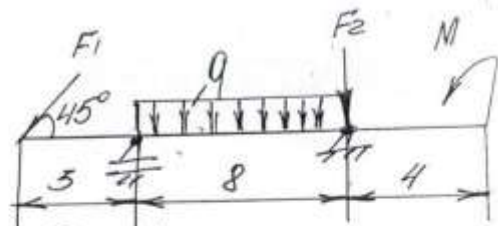
N7



Дано:
 $F_1 = 18 \text{ кН}$
 $F_2 = 24 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 30 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

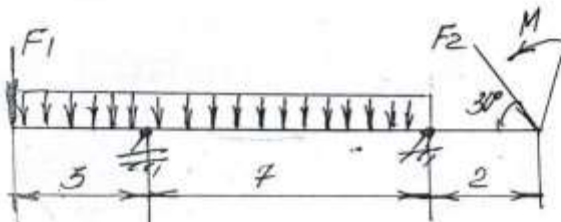
N8



Дано:
 $F_1 = 20 \text{ кН}$
 $F_2 = 12 \text{ кН}$
 $q = 2 \text{ кН/м}$
 $M = 24 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

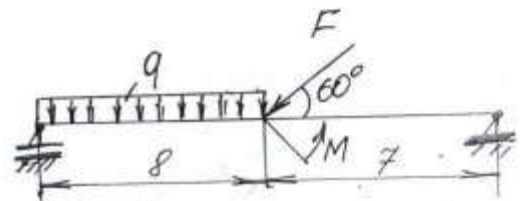
N9



Дано:
 $F_1 = 6 \text{ кН}$
 $F_2 = 16 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

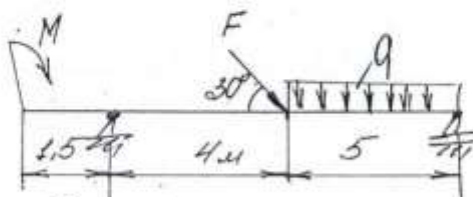
N10



Дано:
 $F = 20 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 25 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

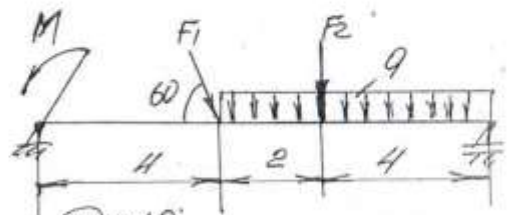
N11



Дано:
 $F = 24 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 28 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

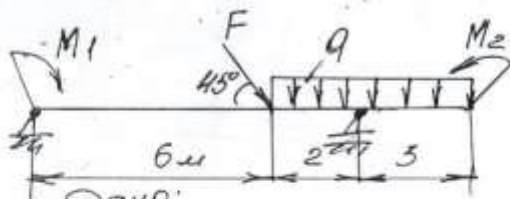
N12



Дано:
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $F_2 = 25 \text{ кН}$
 $q = 1,5 \text{ кН/м}$
 $M = 13 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

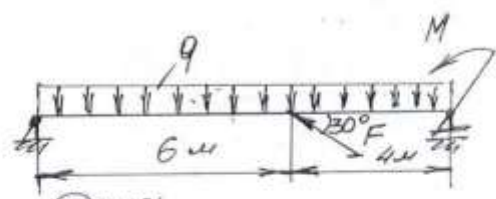
N13



Дано:
 $F = 17 \text{ кН}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$
 $M_1 = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

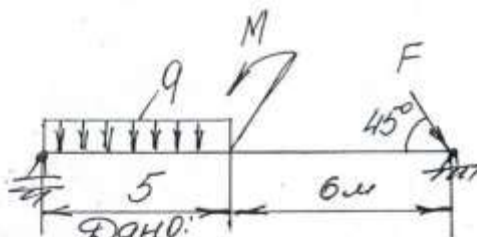
N14



Дано:
 $F = 14 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 17 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

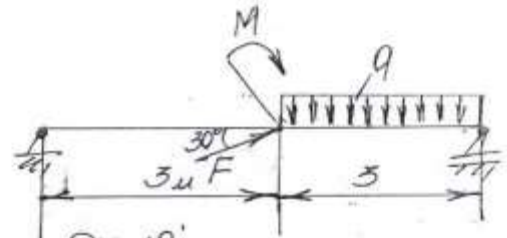
N15



Дано:
 $F = 30 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 25 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

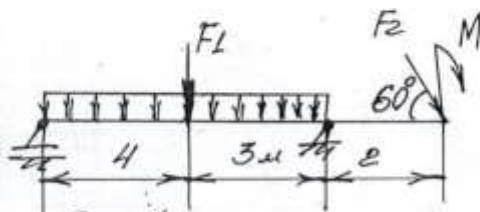
N16



Дано:
 $F = 6 \text{ кН}$
 $q = 12 \text{ кН/м}$
 $M = 25 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

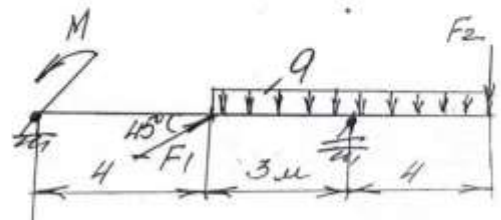
N17



Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 16 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

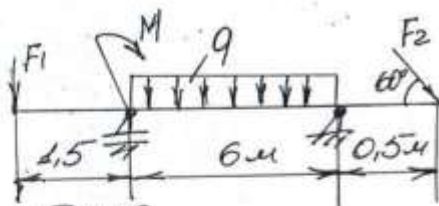
N18



Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 8 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

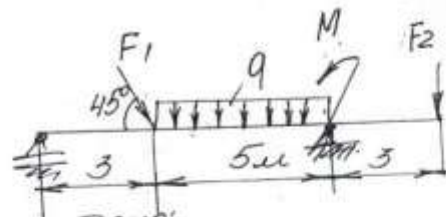
N19



Дано:
 $F_1 = 16 \text{ кН}$
 $F_2 = 12 \text{ кН}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

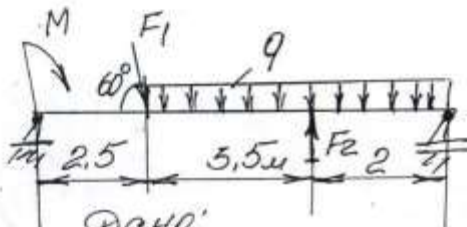
N20



Дано:
 $F_1 = 7 \text{ кН}$
 $F_2 = 13 \text{ кН}$
 $M = 19 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 7 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

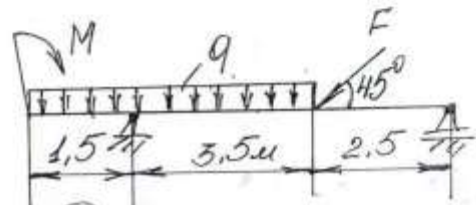
N21



Дано:
 $F_1 = 4 \text{ кН}$
 $F_2 = 16 \text{ кН}$
 $M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

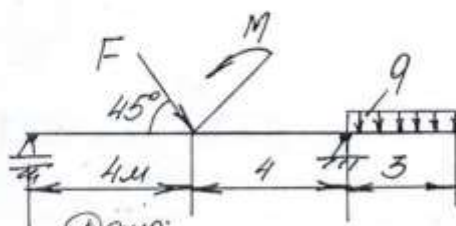
N22



Дано:
 $F = 25 \text{ кН}$
 $q = 10 \text{ кН/м}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Определить опорные реакции

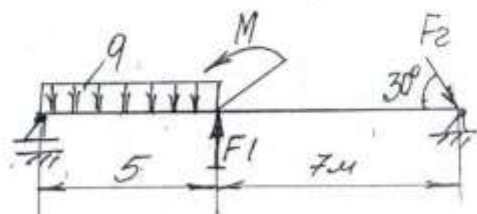
N23



Дано:
 $F = 30 \text{ кН}$
 $M = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 4 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

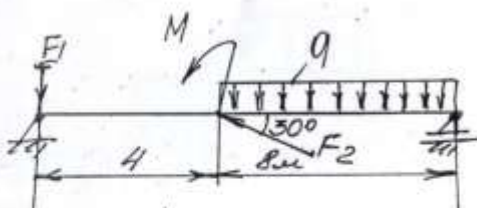
N24



Дано:
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $q = 8 \text{ кН/м}$

Определить опорные реакции

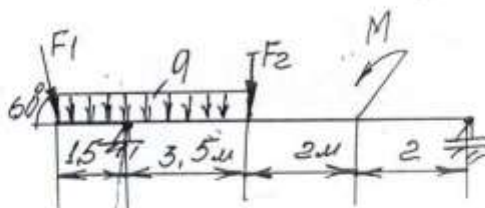
N25



Дано:
 $F_1 = 9 \text{ кН}$
 $F_2 = 12 \text{ кН}$
 $q = 5 \text{ кН/м}$
 $M = 24 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

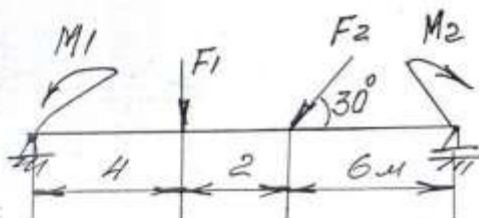
N26



Дано:
 $F_1 = 4 \text{ кН}$
 $F_2 = 5 \text{ кН}$
 $q = 3 \text{ кН/м}$
 $M = 20 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

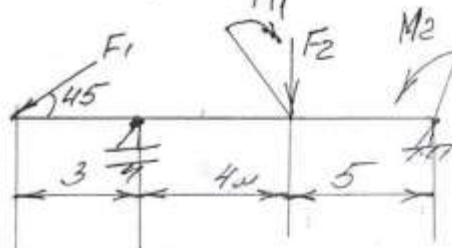
N27



Дано:
 $F_1 = 40 \text{ кН}$
 $F_2 = 30 \text{ кН}$
 $M_1 = 16 \text{ кН·м}$
 $M_2 = 20 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

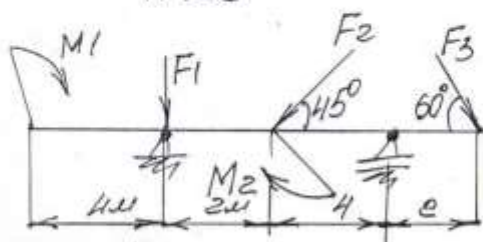
N28



Дано:
 $F_1 = 40 \text{ кН}$
 $F_2 = 25 \text{ кН}$
 $M_1 = 20 \text{ кН·м}$
 $M_2 = 25 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции

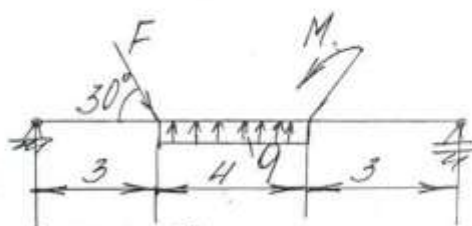
N29



Дано:
 $F_1 = 16 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $F_3 = 20 \text{ кН}$
 $M_1 = 30 \text{ кН·м}$
 $M_2 = 4 \text{ кН·м}$

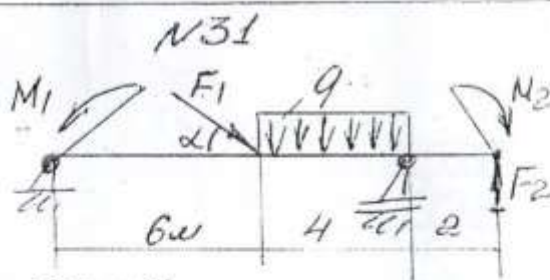
Определить опорные реакции

N30



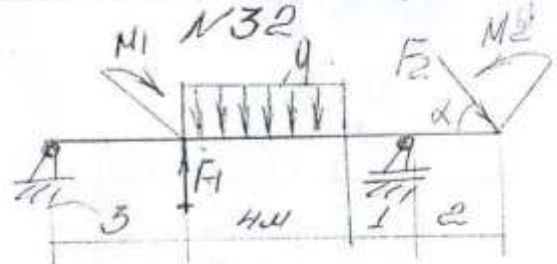
Дано:
 $F = 24 \text{ кН}$
 $q = 6 \text{ кН/м}$
 $M = 40 \text{ кН·м}$

Определить опорные реакции



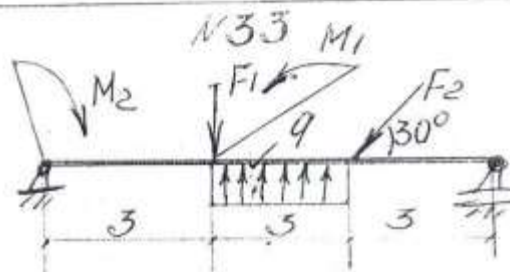
Дано:
 $q = 5 \text{ кН/м}$ $M_1 = 3 \text{ кН·м}$
 $F_1 = 10 \text{ кН}$ $M_2 = 6 \text{ кН·м}$
 $F_2 = 9 \text{ кН}$ $L\alpha = 45^\circ$

Определить опорные реакции



Дано:
 $q = 2 \text{ кН/м}$ $M_1 = 13 \text{ кН·м}$
 $F_1 = 15 \text{ кН}$ $M_2 = 16 \text{ кН·м}$
 $F_2 = 8 \text{ кН}$ $L\alpha = 60^\circ$

Определить опорные реакции



Дано:
 $q = 4 \text{ кН/м}$ $M_1 = 16 \text{ кН·м}$
 $F_1 = 12 \text{ кН}$ $M_2 = 8 \text{ кН·м}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$

Определить опорные реакции

Практическое занятие № 3.

Тема: «Определение координат центра тяжести составных сечений»

Цели: Научиться определять координаты центра тяжести сложной фигуры.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Определить координаты центра тяжести простых фигур;
2. Определить центр тяжести всей фигуры, состоящей из простых;
3. Отметить в масштабе центр тяжести всей фигуры.

Контрольные вопросы:

1. Центр тяжести тела;
2. Центр тяжести простых геометрических фигур
3. Формулы для определения центра тяжести составных плоских фигур;

N3



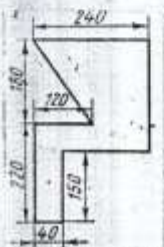
Определить координаты центра тяжести

N1



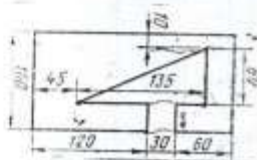
Определить координаты центра тяжести

N5



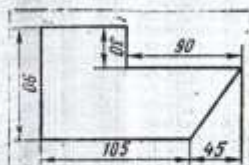
Определить координаты центра тяжести

N4



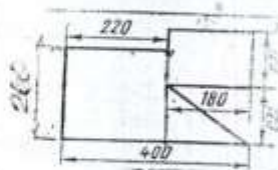
Определить координаты центра тяжести

N10



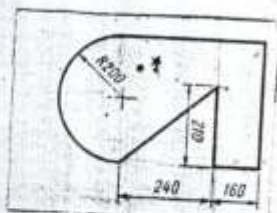
Определить координаты центра тяжести

N8



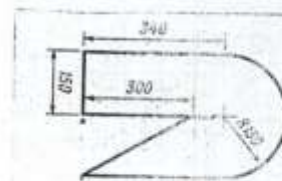
Определить координаты центра тяжести

№28



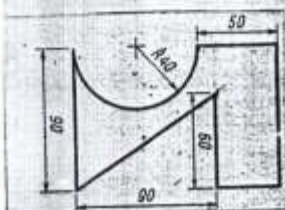
Определить координаты центра тяжести

№29



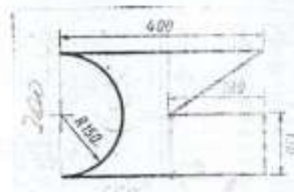
Определить координаты центра тяжести

№26



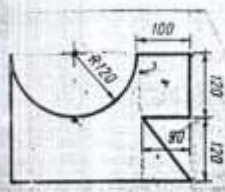
Определить координаты центра тяжести

№24



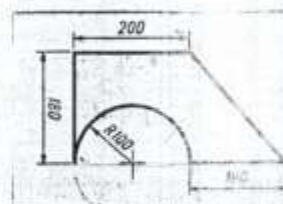
Определить координаты центра тяжести

№21



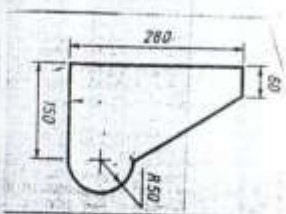
Определить координаты центра тяжести

№23



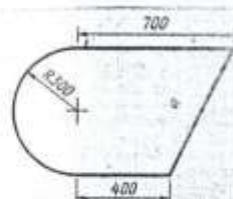
Определить координаты центра тяжести

N22



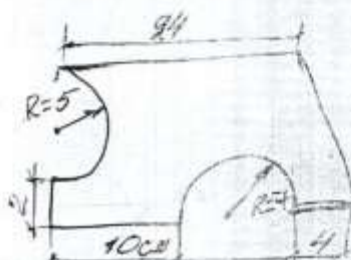
Определить координаты центра тяжести

N25



Определить координаты центра тяжести

N27



Практическое занятие № 4.

Тема: «Определение параметров движения точки для любого вида движения»

Цели: Научиться определять параметры движения точки для любого вида движения.

Норма времени: 2 часа.

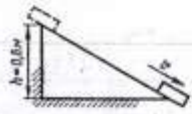
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

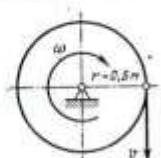
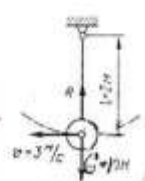
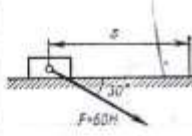
Ход занятия:

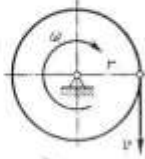
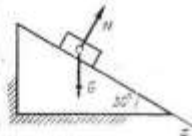
1. Определение параметров движения точки для конкретного вида движения;

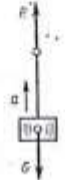
Контрольные вопросы:

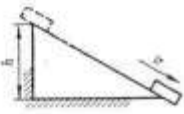
1. Виды движения точки;
2. Линейные скорости и ускорения.

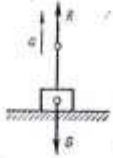
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=8$ м согласно уравнению $s=0,1t^2+t$ (s — в м, t — в с). Определить нормальное ускорение точки при $t=5$ с	$a_n=1,25 \text{ м/с}^2$ $a_n=0,5 \text{ м/с}^2$ $a_n=0,75 \text{ м/с}^2$ $a_n=0,25 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 Колесо радиусом $r=0,5$ м вращается равномерно. Окружная скорость $v=2,5$ м/с. Определить частоту вращения колеса	$n=150 \text{ об/мин}$ $n=300 \text{ об/мин}$ $n=100 \text{ об/мин}$ $n=250 \text{ об/мин}$	5 6 7 8
3	 Груз весом $G=240$ Н поднимается вертикально вверх с ускорением $a=1,5 \text{ м/с}^2$. Определить реакцию R нити, на которой висит груз. Принять $g=10 \text{ м/с}^2$	$R=204 \text{ Н}$ $R=242 \text{ Н}$ $R=276 \text{ Н}$ $R=308 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 Тяжелое тело спускается с высоты h по гладкой наклонной плоскости. Определить скорость тела в нижнем положении. Принять $v_0=0$, $g=10 \text{ м/с}^2$	$v=2 \text{ м/с}$ $v=8 \text{ м/с}$ $v=4 \text{ м/с}$ $v=6 \text{ м/с}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,8$ м и массой $m=100$ кг вращается с угловым ускорением $\epsilon=1,5 \text{ рад/с}^2$. Определить вращающий момент T .	$T=96 \text{ Н}\cdot\text{м}$ $T=64 \text{ Н}\cdot\text{м}$ $T=48 \text{ Н}\cdot\text{м}$ $T=32 \text{ Н}\cdot\text{м}$	17 18 19 20

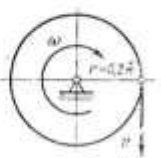
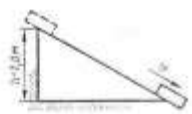
Рабочее место 2		Код 102	
Задачи	Условие	Ответы	№
1	Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s=t^2+4t$ (s — в м, t — в с). Определить ускорение точки при $t=0,08$ с	$a=0,96 \text{ м/с}^2$	1
		$a=0,24 \text{ м/с}^2$	2
		$a=0,64 \text{ м/с}^2$	3
		$a=0,48 \text{ м/с}^2$	4
2	 Колесо радиусом r вращается равномерно. Окружная скорость $v=0,1\pi \text{ м/с}$. Сколько оборотов сделает колесо за 5 мин?	$\varphi_5=40 \text{ об}$	5
		$\varphi_5=15 \text{ об}$	6
		$\varphi_5=25 \text{ об}$	7
		$\varphi_5=30 \text{ об}$	8
3	 Шарик весом G подвешен на нити. Вследствие толчка шарик получил горизонтальную скорость v. Определить реакцию нити непосредственно после толчка. Принять $g=10 \text{ м/с}^2$	$R=12,5 \text{ Н}$	9
		$R=14,5 \text{ Н}$	10
		$R=16,5 \text{ Н}$	11
		$R=13,5 \text{ Н}$	12
4	 Определить работу W силы F, перемещающей груз прямолинейно на расстояние $s=2,5 \text{ м}$	$W=60\sqrt{3} \text{ Дж}$	13
		$W=45\sqrt{3} \text{ Дж}$	14
		$W=50\sqrt{3} \text{ Дж}$	15
		$W=75\sqrt{3} \text{ Дж}$	16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,4 \text{ м}$ и массой $m=20 \text{ кг}$ вращается с угловой скоростью $\omega=40 \text{ рад/с}$. Определить кинетическую энергию диска	$K=1280 \text{ Дж}$	17
		$K=1360 \text{ Дж}$	18
		$K=1140 \text{ Дж}$	19
		$K=1420 \text{ Дж}$	20

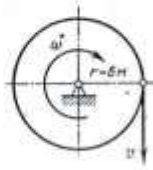
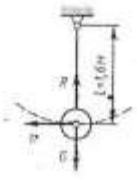
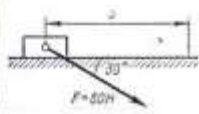
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 0,5$ м согласно уравнению $s = 0,2t^3$ (s — в м, t — в с). Определить касательное ускорение точки при $t = 0,8$ с	$a_t = 0,54 \text{ м/с}^2$ $a_t = 0,48 \text{ м/с}^2$ $a_t = 0,24 \text{ м/с}^2$ $a_t = 0,32 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 Частота вращения диска $\lambda = 500$ об/мин. Определить окружную скорость v, если радиус диска $r = 0,15$ м	$v = 2,5\pi \text{ м/с}$ $v = 1,5\pi \text{ м/с}$ $v = 2\pi \text{ м/с}$ $v = 0,5\pi \text{ м/с}$	5 6 7 8
3	 Груз весом $G = 200 \text{ Н}$ опускается вертикально вниз с ускорением $a = 2,5 \text{ м/с}^2$. Определить реакцию R нити, на которой висит груз. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$	$R = 175 \text{ Н}$ $R = 100 \text{ Н}$ $R = 150 \text{ Н}$ $R = 125 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 Тело весом G опускается по гладкой плоскости. Определить скорость тела через $t = 12$ с после начала движения. Принять $v_0 = 0$, $g = 10 \text{ м/с}^2$	$v = 40 \text{ м/с}$ $v = 50 \text{ м/с}$ $v = 60 \text{ м/с}$ $v = 80 \text{ м/с}$	13 14 15 16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r = 0,4$ м и массой $m = 20$ кг вращается с моментом $I = 4,8 \text{ Н·м}$. Определить угловое ускорение ϵ кольца	$\epsilon = 1,75 \text{ рад/с}^2$ $\epsilon = 1,25 \text{ рад/с}^2$ $\epsilon = 1,5 \text{ рад/с}^2$ $\epsilon = 2,5 \text{ рад/с}^2$	17 18 19 20

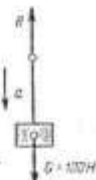
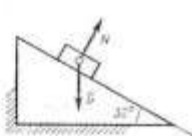
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом r равномерно. За каждые 5 с точка проходит 12,5 м. Определить радиус окружности, если нормальное ускорение точки $a_n = 0,25 \text{ м/с}^2$	$r = 7,5 \text{ м}$ $r = 18 \text{ м}$ $r = 15 \text{ м}$ $r = 25 \text{ м}$	1 2 3 4
2	 Диск радиусом $r = 20 \text{ см}$ вращается согласно уравнению $\varphi = 0,3t^2$ рад. Определить окружную скорость в момент $t = 2 \text{ с}$	$v = 30 \text{ см/с}$ $v = 24 \text{ см/с}$ $v = 36 \text{ см/с}$ $v = 20 \text{ см/с}$	5 6 7 8
3	 Груз весом $G = 400 \text{ Н}$, подвешенный на нити, поднимается вверх. Реакция нити $R = 448 \text{ Н}$. Определить ускорение груза. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$	$a = 0,9 \text{ м/с}^2$ $a = 1,2 \text{ м/с}^2$ $a = 1,4 \text{ м/с}^2$ $a = 1,5 \text{ м/с}^2$	9 10 11 12
4	Диск вращается вокруг своей оси с частотой $n = 150 \text{ об/мин}$ приложенным моментом $M = 12 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Определить развиваемую мощность P	$P = 60\pi \text{ Вт}$ $P = 30\pi \text{ Вт}$ $P = 20\pi \text{ Вт}$ $P = 40\pi \text{ Вт}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 0,4 \text{ м}$ и массой $m = 6 \text{ кг}$ вращается вокруг оси и имеет кинетическую энергию $K = 24 \text{ Дж}$. Определить угловую скорость ω диска	$\omega = 10 \text{ рад/с}$ $\omega = 15 \text{ рад/с}$ $\omega = 8 \text{ рад/с}$ $\omega = 12 \text{ рад/с}$	17 18 19 20
4*			75

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=18$ м с постоянным касательным ускорением $a_t=0,25$ м/с ² . Определить нормальное ускорение, если $v_0=0$, $t=12$ с	$a_n=0,5$ м/с ²	1
		$a_n=0,4$ м/с ²	2
		$a_n=0,6$ м/с ²	3
		$a_n=0,3$ м/с ²	4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi=0,25t^3$ рад. Определить угловое ускорение в диске в момент $t=2,2$ с	$\varepsilon=3,9$ рад/с ²	5
		$\varepsilon=4,2$ рад/с ²	6
		$\varepsilon=3,3$ рад/с ²	7
		$\varepsilon=4,5$ рад/с ²	8
3	 С какой скоростью должен двигаться по выпуклому мосту (радиус кривизны $r=62,5$ м) автомобиль весом G, чтобы его давление на мост в верхней точке равнялось нулю? Принять $g=10$ м/с²	$v=18$ м/с $v=32$ м/с $v=15$ м/с $v=25$ м/с	9 10 11 12
4	 Тяжелое тело скользит по гладкой наклонной плоскости. Определить высоту h, при которой скорость в нижнем положении $v=4$ м/с. Принять $v_0=0$, $g=10$ м/с²	$h=1,2$ м $h=0,6$ м $h=1,6$ м $h=0,8$ м	13 14 15 16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r=0,1$ м и массой $m=15$ кг вращается с угловым ускорением $\varepsilon=1,2$ рад/с. Определить вращающий момент T	$T=0,24$ Н·м $T=0,18$ Н·м $T=0,12$ Н·м $T=0,16$ Н·м	17 18 19 20

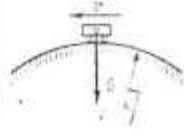
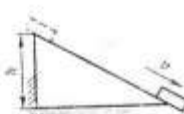
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 4$ м согласно уравнению $s = 2t^3$ (s — в м, t — в с). В какой момент t нормальное ускорение $a_n = 0,49$ м/с ² ?	$t = 0,45$ с $t = 0,25$ с $t = 0,35$ с $t = 0,15$ с	1 2 3 4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi = 6,4t^2$ рад. Определить частоту вращения диска	$n = 128$ об/мин $n = 256$ об/мин $n = 144$ об/мин $n = 192$ об/мин	5 6 7 8
3	 К телу весом $G = 10$ Н, лежащему на столе, прикреплен нить, другой конец которой зажат в руке. Какое ускорение нужно сообщить руке, чтобы нить оборвалась, если она выдерживает натяжение 22 Н? Принять $g = 10$ м/с²	$a = 12$ м/с ² $a = 16$ м/с ² $a = 10$ м/с ² $a = 14$ м/с ²	9 10 11 12
4	К диску, вращающемуся вокруг оси с угловой скоростью $\omega = 50$ рад/с, приложен момент $M = 4,8$ Н·м. Определить работу W вращающего момента за время $t = 1,5$ с	$W = 240$ Дж $W = 360$ Дж $W = 180$ Дж $W = 300$ Дж	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 0,5$ м вращается с угловым ускорением $\epsilon = 1,6$ рад/с ² . Определить массу диска, если вращающий момент $\Gamma = 40$ Н·м	$m = 240$ кг $m = 100$ кг $m = 160$ кг $m = 200$ кг	17 18 19 20

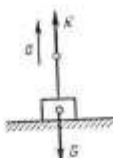
Задачи	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r=2$ м согласно уравнению $s=3\sin 2t$ (s — в м, t — в с). Определить нормальное ускорение точки в момент $t=\pi$ с	$a_n=36 \text{ м/с}^2$ $a_n=18 \text{ м/с}^2$ $a_n=12 \text{ м/с}^2$ $a_n=24 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 Колесо вращается равномерно. Окружная скорость $v=1.4$ м/с. Определить частоту вращения колеса	$n=210$ об/мин $n=320$ об/мин $n=270$ об/мин $n=380$ об/мин	5 6 7 8
3	 Груз весом $G=400$ Н поднимается вертикально вверх с ускорением $a=2.5$ м/с². Определить натяжение нити, из которой висит груз. Принять $g=10$ м/с²	$R=300$ Н $R=450$ Н $R=500$ Н $R=350$ Н	9 10 11 12
4	 Тяжелое тело скользит с высоты h по гладкой наклонной плоскости. Определить скорость тела в нижнем положении. Принять $g=10$ м/с², $v_0=0$	$v=9$ м/с $v=12$ м/с $v=6$ м/с $v=8$ м/с	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0.5$ м и массой $m=50$ кг вращается с угловым ускорением $\varepsilon=2$ рад/с ² . Определить вращающий момент	$T=24$ Н·м $T=36$ Н·м $T=18$ Н·м $T=42$ Н·м	17 18 19 20

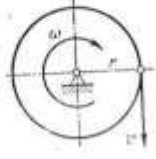
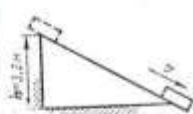
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s = 0,1t^4 + 0,2t$ (s — в м, t — в с). Определить ускорение точки в момент $t = 2$ с.	$a = 1,2 \text{ м/с}^2$ $a = 3,6 \text{ м/с}^2$ $a = 2,4 \text{ м/с}^2$ $a = 4,8 \text{ м/с}^2$	1 2 3 4
2	 Колесо вращается равномерно. Окружная скорость $v = 0,8\pi$ м/с. Сколько оборотов сделает колесо за 15 мин?	$\varphi_{об} = 90 \text{ об}$ $\varphi_{об} = 30 \text{ об}$ $\varphi_{об} = 60 \text{ об}$ $\varphi_{об} = 80 \text{ об}$	5 6 7 8
3	 Шарик весом $G = 30 \text{ Н}$ подвешен на нити. Вследствие толчка шарик получил горизонтальную скорость $v = 4 \text{ м/с}$. Определить реакцию нити непосредственно после толчка. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.	$R = 40 \text{ Н}$ $R = 60 \text{ Н}$ $R = 50 \text{ Н}$ $R = 70 \text{ Н}$	9 10 11 12
4	 Определить работу W силы F, перемещающей груз прямолинейно на расстояние $s = 1,5 \text{ м}$.	$W = 90\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W = 40\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W = 80\sqrt{3} \text{ Дж}$ $W = 60\sqrt{3} \text{ Дж}$	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 0,2 \text{ м}$ и массой $m = 10 \text{ кг}$ вращается с угловой скоростью $\omega = 50 \text{ рад/с}$. Определить кинетическую энергию диска.	$K = 250 \text{ Дж}$ $K = 200 \text{ Дж}$ $K = 400 \text{ Дж}$ $K = 350 \text{ Дж}$	17 18 19 20

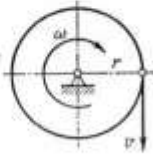
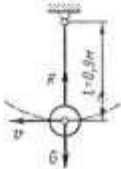
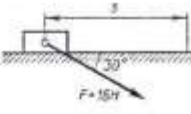
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 0,62$ м согласно уравнению $s = 1,5rt^2 + 4$ (s — в м, t — в с). Определить касательное ускорение точки при $t = 1,5$ с	$a_t = 0,93$ м/с ²	1
		$a_t = 1,52$ м/с ²	2
		$a_t = 1,86$ м/с ²	3
		$a_t = 1,24$ м/с ²	4
2	Частота вращения диска $n = 60$ об/мин. Определить окружную скорость v диска, если радиус диска $r = 1,4$ м	$v = 1,4\pi$ м/с	5
		$v = 2,8\pi$ м/с	6
		$v = 4,2\pi$ м/с	7
		$v = 3,6\pi$ м/с	8
3	 Груз весом G опускается вертикально вниз с ускорением $a = 4,5$ м/с². Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g \approx 10$ м/с²	$R = 55$ Н	9
		$R = 65$ Н	10
		$R = 85$ Н	11
		$R = 75$ Н	12
4	 Тело весом G спускается по гладкой плоскости, наклоненной к горизонту под углом 30°. Определить скорость тела через $t = 5,4$ с после начала движения. Принять $v_0 = 0$, $g \approx 10$ м/с²	$v = 27$ м/с	13
		$v = 35$ м/с	14
		$v = 24$ м/с	15
		$v = 18$ м/с	16
5	К однородному тонкому кольцу радиусом $r = 0,3$ м, массой $m = 10$ кг приложен вращающий момент $T = 0,27$ Н·м. Определить угловое ускорение ϵ кольца	$\epsilon = 0,4$ рад/с ²	17
		$\epsilon = 0,6$ рад/с ²	18
		$\epsilon = 0,5$ рад/с ²	19
		$\epsilon = 0,3$ рад/с ²	20

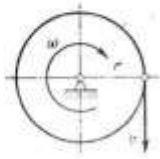
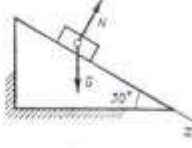
Рабочее место 10		Код 22	
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности равномерно. За каждые 8 с точка проходит 56 м. Определить радиус окружности, если нормальное ускорение точки $a_n = 10 \text{ м/с}^2$	$r = 4,9 \text{ м}$	1
		$r = 6,4 \text{ м}$	2
		$r = 9,6 \text{ м}$	3
		$r = 3,2 \text{ м}$	4
2	Диск радиусом $r = 8,4 \text{ см}$ вращается согласно уравнению $\varphi = 2,5t^2$ рад. Определить окружную скорость v в момент $t = 0,5 \text{ с}$	$v = 42 \text{ см/с}$	5
		$v = 25 \text{ см/с}$	6
		$v = 36 \text{ см/с}$	7
		$v = 21 \text{ см/с}$	8
3	 Груз весом $G = 160 \text{ Н}$, подвешенный на нити, поднимается вверх. Натяжение нити $R = 184 \text{ Н}$. Определить ускорение груза. Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$	$a = 0,5 \text{ м/с}^2$	9
		$a = 3,5 \text{ м/с}^2$	10
		$a = 2,5 \text{ м/с}^2$	11
		$a = 1,5 \text{ м/с}^2$	12
4	К диску, вращающемуся вокруг своей оси с частотой $n = 480 \text{ об/мин}$, приложен момент $T = 5,5 \text{ Н·м}$. Определить развиваемую мощность P	$P = 96\pi \text{ Вт}$	13
		$P = 88\pi \text{ Вт}$	14
		$P = 72\pi \text{ Вт}$	15
		$P = 64\pi \text{ Вт}$	16
5	Вращающийся вокруг оси однородный диск радиусом $r = 0,5 \text{ м}$, массой $m = 10 \text{ кг}$ имеет кинетическую энергию $K = 90 \text{ Дж}$. Определить угловую скорость ω диска	$\omega = 15 \text{ рад/с}$	17
		$\omega = 12 \text{ рад/с}$	18
		$\omega = 9 \text{ рад/с}$	19
		$\omega = 18 \text{ рад/с}$	20

Рабочее место 11		Код 12	
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 0,3$ м с постоянным касательным ускорением $a_t = 0,1$ м/с ² . Определить нормальное ускорение, если $v_0 = 0$, $t = 15$ с	$a_n = 10$ м/с ²	1
		$a_n = 8,5$ м/с ²	2
		$a_n = 7,5$ м/с ²	3
		$a_n = 12$ м/с ²	4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi = 0,05t^3$ рад. Определить угловое ускорение диска в момент $t = 15$ м	$\varepsilon = 4,5$ рад/с ²	5
		$\varepsilon = 1,5$ рад/с ²	6
		$\varepsilon = 3,5$ рад/с ²	7
		$\varepsilon = 2,5$ рад/с ²	8
3	 С какой скоростью должен двигаться по выпуклому мосту автомобиль, чтобы его давление на мост в верхней точке оказалось равным нулю. Радиус кривизны моста $r = 90$ м. Принять $g \approx 10$ м/с².	$v = 30$ м/с	9
		$v = 40$ м/с	10
		$v = 25$ м/с	11
		$v = 45$ м/с	12
4	 Тяжелое тело скользит по гладкой наклонной плоскости. Определить высоту h, при которой скорость тела в нижнем положении $v = 5$ м/с. Принять $v_0 = 0$, $g = 10$ м/с²	$h = 2,4$ м	13
		$h = 3,5$ м	14
		$h = 1,8$ м	15
		$h = 1,2$ м	16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r = 0,5$ м, массой $m = 2,4$ кг вращается с угловым ускорением $\varepsilon = 0,6$ рад/с ² . Определить вращающий момент	$T = 0,24$ Н·м	17
		$T = 0,3$ Н·м	18
		$T = 0,2$ Н·м	19
		$T = 0,36$ Н·м	20

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 16$ м согласно уравнению $s = 4t^2$ (s — в м, t — в с). В какой момент времени нормальное ускорение $a_n = 0,64$ м/с ² ?	$t = 0,4$ с	1
		$t = 0,6$ с	2
		$t = 0,2$ с	3
		$t = 0,8$ с	4
2	Диск вращается согласно уравнению $\varphi = 25\pi t$ рад. Определить частоту вращения диска	$n = 750$ об/мин	5
		$n = 500$ об/мин	6
		$n = 650$ об/мин	7
		$n = 600$ об/мин	8
3	 К телу весом $G = 120$ Н, лежащему на столе, прикреплен нить, другой конец которой зажат в руке. Какое ускорение надо сообщить руке, чтобы нить оборвалась, если она выдерживает натяжение 162 Н? Принять $g = 10$ м/с²	$a = 5,5$ м/с ²	9
		$a = 2,5$ м/с ²	10
		$a = 4,5$ м/с ²	11
		$a = 3,5$ м/с ²	12
4	К диску, вращающемуся вокруг своей оси с угловой скоростью $\omega = 16$ рад/с, приложен момент $T = 2,5$ Н·м. Определить работу W , произведенную за время $t = 20$ с	$W = 900$ Дж	13
		$W = 600$ Дж	14
		$W = 800$ Дж	15
		$W = 700$ Дж	16
5	Момент $T = 32$ Н·м вращает однородный сплошной диск радиусом $r = 0,8$ м с угловым ускорением $\epsilon = 2,5$ м/с ² . Определить массу диска	$m = 60$ кг	17
		$m = 40$ кг	18
		$m = 80$ кг	19
		$m = 20$ кг	20

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 10$ м согласно уравнению $s = 0,2t^2$ (s — в м, t — в с). Определить нормальное ускорение точки в момент $t = 10$ с	$a_n = 3,2$ м/с ² $a_n = 3,5$ м/с ² $a_n = 2,4$ м/с ² $a_n = 1,6$ м/с ²	1 2 3 4
2	 Колесо радиуса $r = 0,4$ м вращается равномерно. Окружная скорость $v = 0,8$ м/с. Определить частоту вращения колеса	$n = 90$ об/мин $n = 72$ об/мин $n = 48$ об/мин $n = 60$ об/мин	5 6 7 8
3	 Груз весом $G = 150$ Н поднимается вертикально вверх с ускорением $a = 0,4$ м/с². Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g = 10$ м/с²	$R = 168$ Н $R = 156$ Н $R = 152$ Н $R = 144$ Н	9 10 11 12
4	 Тяжелое тело скользит по гладкой плоскости. Определить скорость тела в нижнем положении. Принять $v_0 = 0$, $g = 10$ м/с²	$v = 2$ м/с $v = 8$ м/с $v = 6$ м/с $v = 4$ м/с	13 14 15 16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r = 1,2$ м, массой $m = 200$ кг вращается с угловым ускорением $\epsilon = 0,5$ рад/с. Определить вращающий момент	$T = 72$ Н·м $T = 36$ Н·м $T = 144$ Н·м $T = 48$ Н·м	17 18 19 20

Рабочее место 14		Код 31	
Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется прямолинейно согласно уравнению $s=0,1t^3+t^2+t$ (s — в м, t — в с). Определить ускорение точки в момент $t=4$ с	$a=4,4$ м/с ²	1
		$a=5,2$ м/с ²	2
		$a=3,8$ м/с ²	3
		$a=3,4$ м/с ²	4
2	 Колесо радиусом $r=3$ м вращается равномерно. Окружная скорость $v=0,2\pi$ м/с. Сколько оборотов делает колесо за 60 мин?	$\varphi_0=100$ об	5
		$\varphi_0=120$ об	6
		$\varphi_0=60$ об	7
		$\varphi_0=90$ об	8
3	 Шарик весом $G=2,5$ Н подвешен на нити. После толчка шарик получил горизонтальную скорость $v=6$ м/с. Определить реакцию нити в момент толчка. Принять $g=10$ м/с²	$R=8,5$ Н	9
		$R=6,5$ Н	10
		$R=10,5$ Н	11
		$R=12,5$ Н	12
4	 Определить работу W силы F, перемещающей груз прямолинейно на расстояние $s=12$ м	$W=96\sqrt{3}$ Дж	13
		$W=64\sqrt{3}$ Дж	14
		$W=76\sqrt{3}$ Дж	15
		$W=104\sqrt{3}$ Дж	16
5	Однородный сплошной диск радиусом $r=0,6$ м, массой $m=40$ кг вращается равномерно с угловой скоростью $\omega=20$ рад/с. Определить кинетическую энергию диска	$K=968$ Дж	17
		$K=1440$ Дж	18
		$K=1164$ Дж	19
		$K=1280$ Дж	20

Задача	Условие	Ответы	№
1	Точка движется по окружности радиусом $r = 1,5$ м согласно уравнению $s = 0,1rt^2 + rt$ (s — в м, t — в с). Определить касательное ускорение точки в момент $t = 2,5$ с	$a_t = 1,25$ м/с ² $a_t = 2,75$ м/с ² $a_t = 2,25$ м/с ² $a_t = 1,75$ м/с ²	1 2 3 4
2	 Частота вращения диска $n = 400$ об/мин. Определить окружную скорость v, если радиус диска $r = 0,27$ м	$v = 1,8\pi$ м/с $v = 2,4\pi$ м/с $v = 3,6\pi$ м/с $v = 4,2\pi$ м/с	5 6 7 8
3	 Груз весом $G = 400$ Н опускается вертикально вниз с ускорением $a = 8,5$ м/с². Определить натяжение нити, на которой висит груз. Принять $g \approx 10$ м/с²	$R = 60$ Н $R = 120$ Н $R = 90$ Н $R = 170$ Н	9 10 11 12
4	 Тело скользит по гладкой плоскости, наклоненной к горизонту под углом 30°. Определить скорость тела через $t = 3,6$ с после начала движения. Принять $v = 0$, $g \approx 10$ м/с²	$v = 15$ м/с $v = 12$ м/с $v = 24$ м/с $v = 18$ м/с	13 14 15 16
5	Однородное тонкое кольцо радиусом $r = 0,2$ м и массой $m = 4$ кг вращается моментом $T = 0,72$ Н·м. Определить угловое ускорение кольца	$\epsilon = 2,4$ рад/с ² $\epsilon = 4,8$ рад/с ² $\epsilon = 3,6$ рад/с ² $\epsilon = 4,5$ рад/с ²	17 18 19 20

Практическое занятие № 5.

Тема: «Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений»

Цели: Научиться определять продольные силы и нормальные напряжения, а также строить их эпюры.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

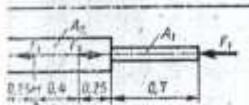
Ход занятия:

1. Определение продольных сил;
2. Определение нормальных напряжений;
3. Построение эпюр продольных сил и нормальных напряжений;
4. Определение абсолютного удлинения бруса.

Контрольные вопросы:

1. Внутренние силовые факторы при растяжении, сжатии;
2. Эпюры продольных сил;
3. Эпюры нормальных напряжений;
4. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса.

N2



Дано:

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$F_2 = 5 \text{ кН}$$

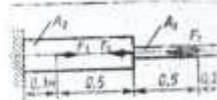
$$F_3 = 4 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1.5 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N1



Дано:

$$F_1 = 20 \text{ кН}$$

$$F_2 = 8 \text{ кН}$$

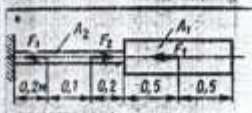
$$F_3 = 4 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 2.8 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N4



Дано:

$$F_1 = 11 \text{ кН}$$

$$F_2 = 6 \text{ кН}$$

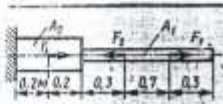
$$F_3 = 2 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1.1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1.6 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N3



Дано:

$$F_1 = 18 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

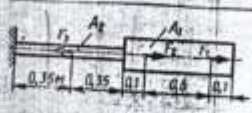
$$F_3 = 2 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1.3 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 2.7 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N6



Дано:

$$F_1 = 17 \text{ кН}$$

$$F_2 = 6 \text{ кН}$$

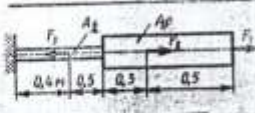
$$F_3 = 3 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1.8 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 2.9 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N5



Дано:

$$F_1 = 19 \text{ кН}$$

$$F_2 = 7 \text{ кН}$$

$$F_3 = 3 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2.1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 3 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , $\Delta \epsilon$
и составить эпюры N , σ

N9



Дано:

$$F_1 = 21 \text{ кН}$$

$$F_2 = 9 \text{ кН}$$

$$F_3 = 5,5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2,2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 3,2 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
напряжения энергии N , σ .

N8



Дано:

$$F_1 = 14 \text{ кН}$$

$$F_2 = 4 \text{ кН}$$

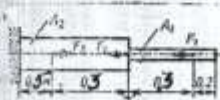
$$F_3 = 2 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1,1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,5 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
напряжения энергии N , σ .

N11



Дано:

$$F_1 = 26 \text{ кН}$$

$$F_2 = 9 \text{ кН}$$

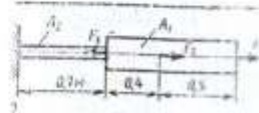
$$F_3 = 3 \text{ кН}$$

$$A_1 = 4,9 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,6 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
напряжения энергии N , σ .

N10



Дано:

$$F_1 = 10 \text{ кН}$$

$$F_2 = 3,5 \text{ кН}$$

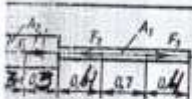
$$F_3 = 1,5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 0,8 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,4 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
напряжения энергии N , σ .

N13



Дано:

$$F_1 = 24 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

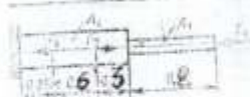
$$F_3 = 3,5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,7 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
напряжения энергии N , σ .

N12



Дано:

$$F_1 = 14 \text{ кН}$$

$$F_2 = 5 \text{ кН}$$

$$F_3 = 1,5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 0,7 \text{ см}^2$$

Определить: N , σ , $\Delta \epsilon$
напряжения энергии N , σ .

N15



Дано:

$$F_1 = 27 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

$$F_3 = 4 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2,1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,8 \text{ см}^2$$

определить N , σ , а е
составить эпюры N , σ

N14



Дано:

$$F_1 = 16 \text{ кН}$$

$$F_2 = 7 \text{ кН}$$

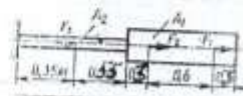
$$F_3 = 2,5 \text{ кН}$$

$$A_1 = 1,1 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 0,9 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , а е
построить эпюры N , σ

N16



Дано:

$$F_1 = 25 \text{ кН}$$

$$F_2 = 11 \text{ кН}$$

$$F_3 = 4 \text{ кН}$$

$$A_1 = 2 \text{ см}^2$$

$$A_2 = 1,8 \text{ см}^2$$

Определить N , σ , а е
построить эпюры N , σ

Практическое занятие № 6.

Тема: «Расчёт соединения, работающего на срез и смятие»

Цели: Научиться рассчитывать заклёпочное соединение на срез и смятие.

Норма времени: 2 часа.

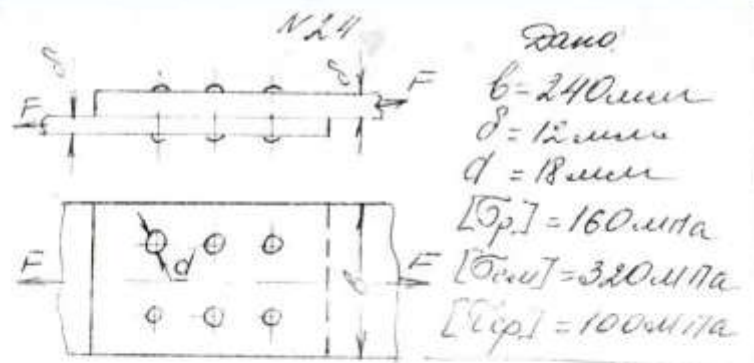
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

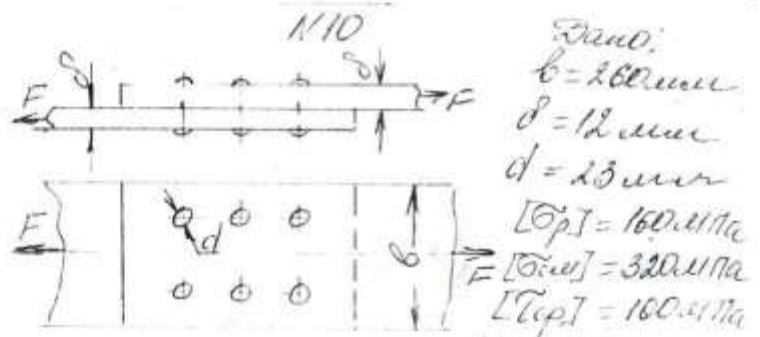
1. Рассчитать заклёпочное соединение на срез;
2. Рассчитать заклёпочное соединение на смятие.

Контрольные вопросы:

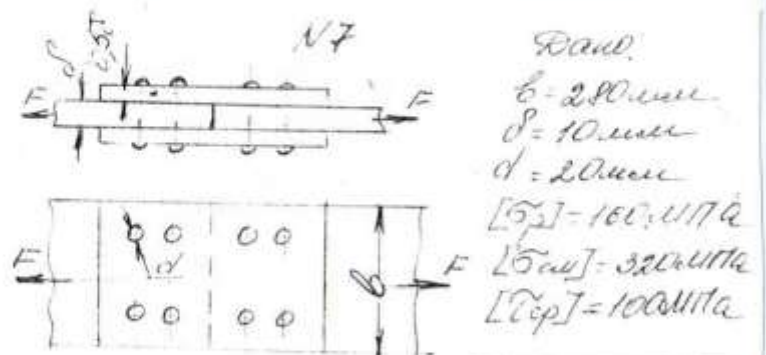
1. Понятия о срезе и смятии;
2. Условия прочности при срезе и смятии;
3. Допускаемые напряжения.



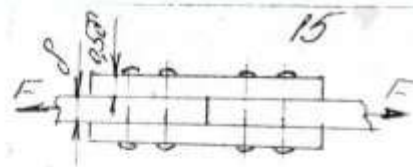
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение



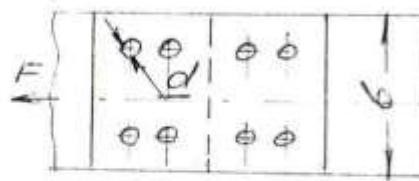
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение



Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение



Дано:
 $b = 300 \text{ мм}$
 $\delta = 16 \text{ мм}$
 $d = 24 \text{ мм}$

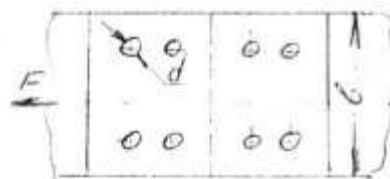


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 160 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ для стержня из дюралюминия на срез, сжатие, растяжение

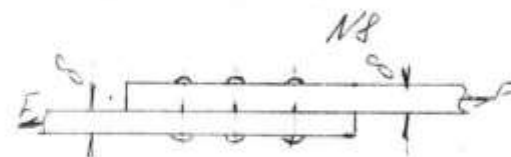


Дано:
 $b = 250 \text{ мм}$
 $\delta = 14 \text{ мм}$
 $d = 23 \text{ мм}$

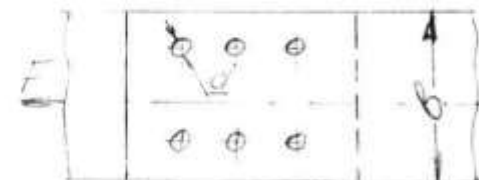


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ для стержня из дюралюминия на срез, сжатие, растяжение

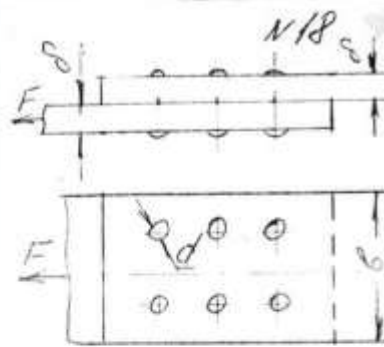


Дано:
 $b = 240 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$



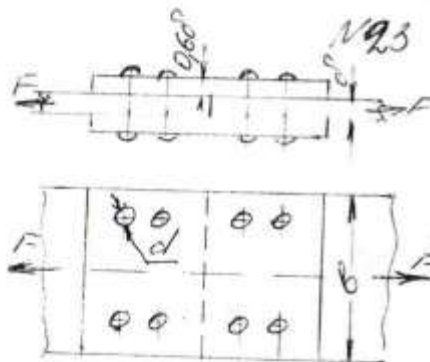
$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сш}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ для стержня из дюралюминия на срез, сжатие, растяжение



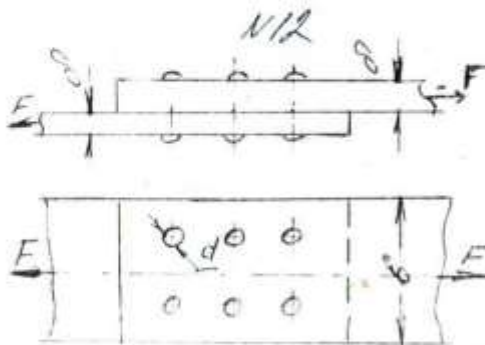
Дано:
 $b = 220 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$
 $F [\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{ср}] = 160 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение напряжения $[\sigma]$ из условия прочности на срез; сделать расчеты



Дано:
 $b = 220 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 23 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $F [\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{ср}] = 160 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение напряжения $[\sigma]$ из условия прочности на срез; сделать расчеты

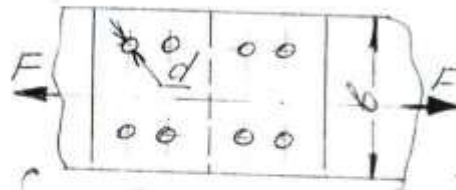


Дано:
 $b = 250 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 22 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $F [\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{ср}] = 160 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение напряжения $[\sigma]$ из условия прочности на срез; сделать расчеты



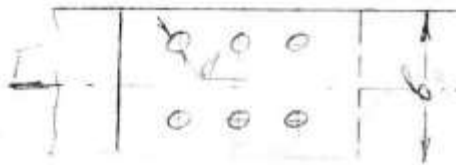
Дано:
 $b = 240 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 18 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$



Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение.

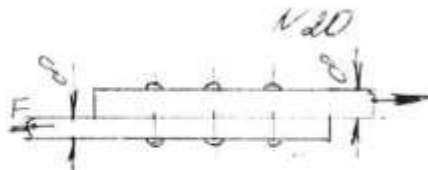


Дано:
 $b = 220 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 18 \text{ мм}$

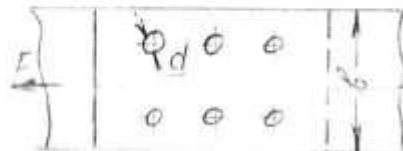


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение.

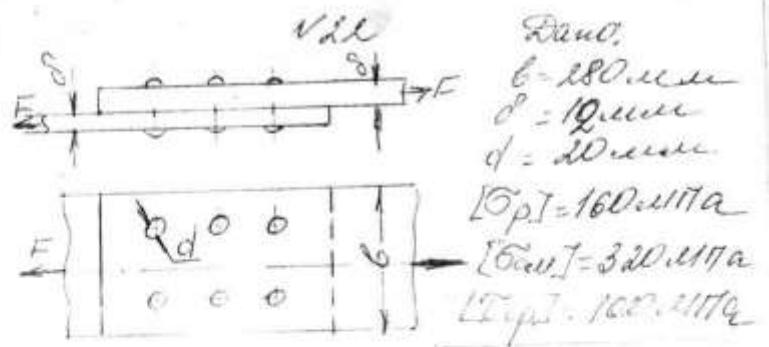


Дано:
 $b = 230 \text{ мм}$
 $\delta = 10 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$

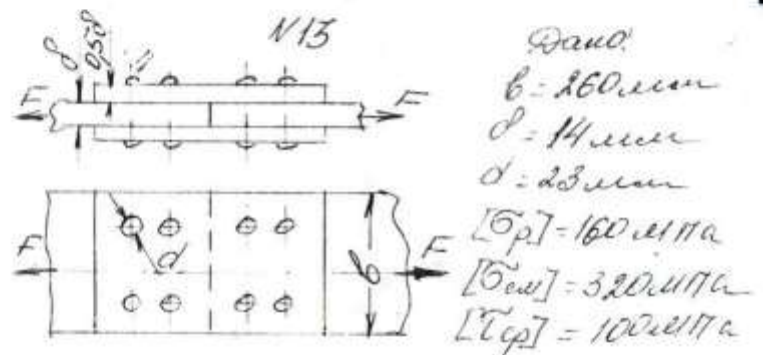


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{см}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

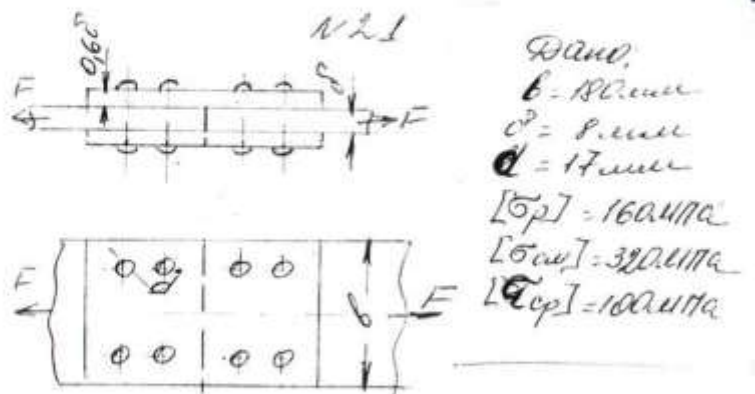
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условий прочности на срез, смятие, растяжение.



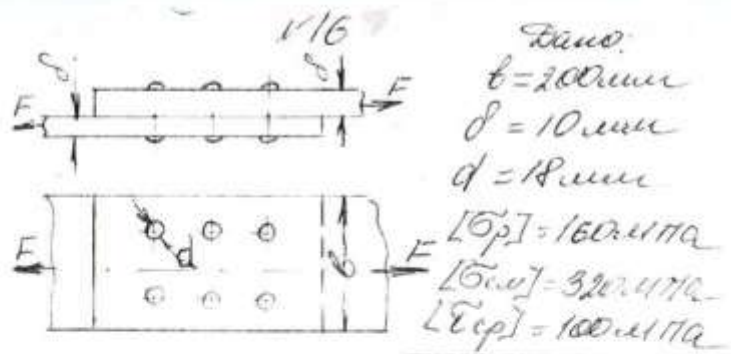
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ и условия прочности на срез; смятие; растяжение



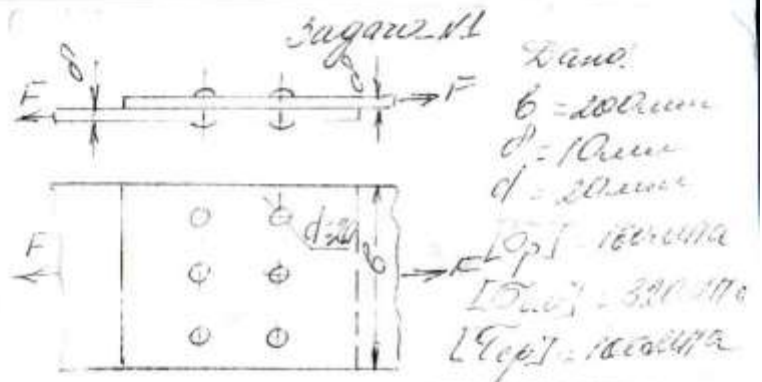
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ и условия прочности на срез; смятие; растяжение



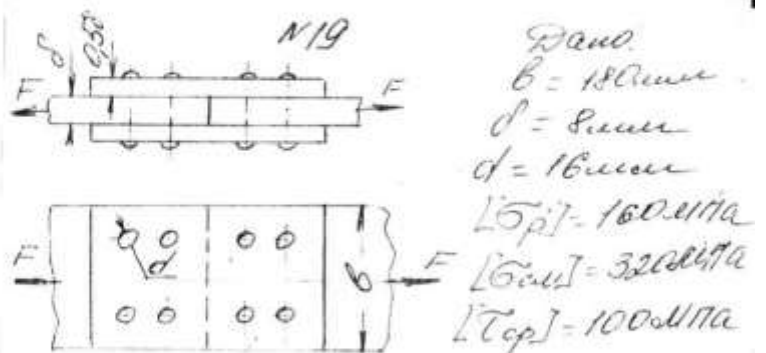
Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ и условия прочности на срез; смятие; растяжение



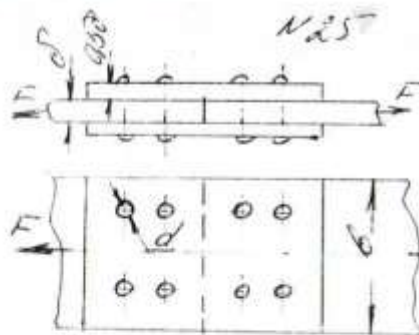
Определить допускаемые значения нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез, смятие, растяжение



Определить допускаемые значения нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез, смятие, растяжение

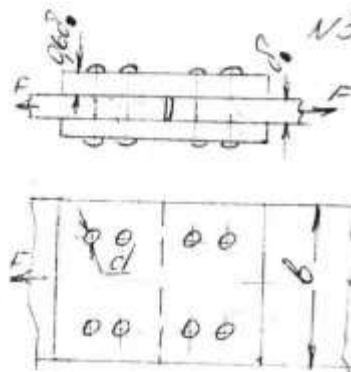


Определить допускаемые значения нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез, смятие, растяжение



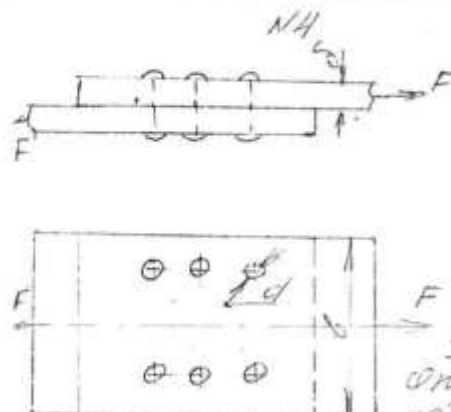
Дано:
 $b = 230 \text{ мм}$
 $s = 10 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{sw}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{sp}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ для стержня из углеродистой стали, считая, что расчетные



Дано:
 $b = 240 \text{ мм}$
 $s = 10 \text{ мм}$
 $d = 20 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{sw}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{sp}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ для стержня из углеродистой стали, считая, что расчетные

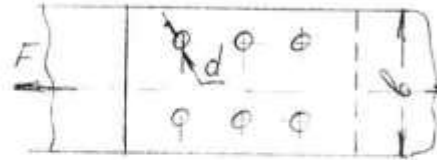


Дано:
 $b = 350 \text{ мм}$
 $s = 18 \text{ мм}$
 $d = 24 \text{ мм}$
 $[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{sw}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{sp}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из углеродистой стали, считая, что расчетные

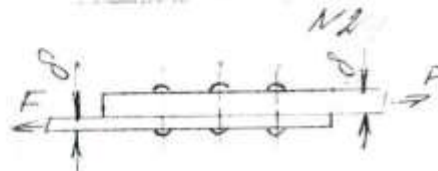


Дано:
 $b = 280 \text{ мм}$
 $\delta = 14 \text{ мм}$
 $d = 24 \text{ мм}$

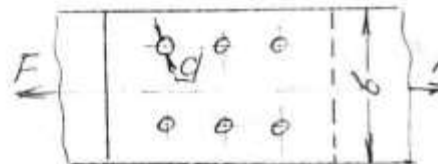


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез, сжатие, растяжение

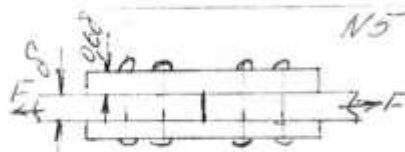


Дано:
 $b = 250 \text{ мм}$
 $\delta = 16 \text{ мм}$
 $d = 22 \text{ мм}$

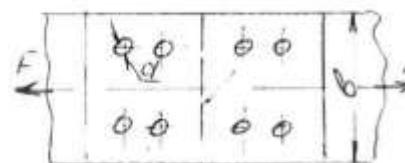


$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез, сжатие, растяжение



Дано:
 $b = 260 \text{ мм}$
 $\delta = 12 \text{ мм}$
 $d = 23 \text{ мм}$



$[\sigma_p] = 160 \text{ МПа}$
 $[\sigma_{сж}] = 320 \text{ МПа}$
 $[\tau_{ср}] = 100 \text{ МПа}$

Определить допускаемое значение нагрузки $[F]$ из условия прочности на срез, сжатие, растяжение

Практическое занятие № 7.

Тема: «Расчёт на прочность и жёсткость при кручении круглого бруса»

Цели: Научиться выполнять расчёт на прочность и жёсткость круглого бруса при кручении.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Определить значения внешних моментов;
2. Определить крутящие моменты по сечениям вала;
3. Построить эпюру крутящих моментов;
4. По эпюре крутящих моментов определить наиболее нагруженный участок;
5. По величине крутящего момента определить диаметр вала;
6. Определить полярный момент инерции данного диаметра;
7. Определить угол закручивания вала в наиболее нагруженном сечении.

Контрольные вопросы:

1. Внутренние силовые факторы при кручении;
2. Эпюры крутящих моментов;
3. Напряжения в поперечном сечении;
4. Угол закручивания.

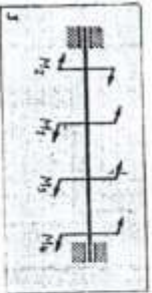


№2

Дано: $l_1 = 0,5 \text{ м}$, $l_2 = 0,2 \text{ м}$,
 $l_3 = 0,6 \text{ м}$, $[E] = 2,8 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $q = 150 \text{ кН/м}$, $P_1 = 10 \text{ кН}$,
 $P_2 = 50 \text{ кН}$, $\omega = 45 \text{ рад/с}$
 Определить: M , ω , d , φ ?

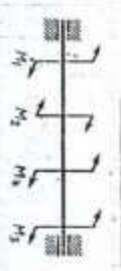


Дано: $l_1 = 0,4 \text{ м}$, $l_2 = 0,1 \text{ м}$,
 $l_3 = 0,7 \text{ м}$, $[E] = 2,5 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $q = 35 \text{ кН/м}$, $P_1 = 20 \text{ кН}$,
 $P_2 = 15 \text{ кН}$, $\omega = 20 \text{ рад/с}$
 Определить: M , ω , d , φ ?



№3

Дано: $l_1 = 0,6 \text{ м}$, $l_2 = 0,3 \text{ м}$,
 $l_3 = 0,5 \text{ м}$, $[E] = 30 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $q = 90 \text{ кН/м}$, $P_1 = 25 \text{ кН}$,
 $P_2 = 20 \text{ кН}$, $\omega = 25 \text{ рад/с}$
 Определить: M , ω , d , φ ?



Дано: $l_1 = 0,1 \text{ м}$, $l_2 = 0,4 \text{ м}$,
 $l_3 = 0,4 \text{ м}$, $[E] = 3,2 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $q = 110 \text{ кН/м}$, $P_1 = 60 \text{ кН}$,
 $P_2 = 30 \text{ кН}$, $\omega = 35 \text{ рад/с}$
 Определить: M , ω , d , φ ?



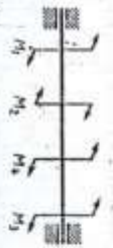
Дано: $l_1 = 0.5 \text{ м}$, $l_2 = 0.2 \text{ м}$,
 $l_3 = 0.6 \text{ м}$, $[E] = 2.8 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $P_1 = 150 \text{ кН}$, $P_2 = 100 \text{ кН}$,
 $P_3 = 50 \text{ кН}$, $\omega = 45 \text{ рад/с}$
 Определить: M , $M_{\text{кр}}$, d , φ° ?



Дано: $l_1 = 0.6 \text{ м}$, $l_2 = 0.3 \text{ м}$,
 $l_3 = 0.5 \text{ м}$, $[E] = 3.0 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $P_1 = 40 \text{ кН}$, $P_2 = 2.5 \text{ кН}$,
 $P_3 = 20 \text{ кН}$, $\omega = 2.5 \text{ рад/с}$
 Определить: M , $M_{\text{кр}}$, d , φ° ?



Дано: $l_1 = 0.4 \text{ м}$, $l_2 = 0.4 \text{ м}$,
 $l_3 = 0.7 \text{ м}$, $[E] = 2.8 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $P_1 = 3.5 \text{ кН}$, $P_2 = 2.5 \text{ кН}$,
 $P_3 = 1.5 \text{ кН}$, $\omega = 2.0 \text{ рад/с}$
 Определить: M , $M_{\text{кр}}$, d , φ° ?



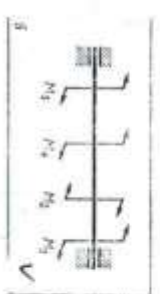
Дано: $l_1 = 0.1 \text{ м}$, $l_2 = 0.4 \text{ м}$,
 $l_3 = 0.4 \text{ м}$, $[E] = 3.2 \cdot 10^{10} \text{ Н/м}^2$,
 $P_1 = 110 \text{ кН}$, $P_2 = 60 \text{ кН}$,
 $P_3 = 30 \text{ кН}$, $\omega = 3.5 \text{ рад/с}$
 Определить: M , $M_{\text{кр}}$, d , φ° ?



✓5

$D_{1100}: l_1 = 0.2 \text{ m}; l_2 = 0.5 \text{ m};$
 $l_3 = 0.3 \text{ m}; [E] = 3.5 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$
 $P_1 = 40 \times 10^3 \text{ N}; P_2 = 15 \times 10^3 \text{ N};$
 $P_3 = 2.5 \times 10^3 \text{ N}; \omega = 3.0 \text{ rad/s}$

$D_{1100}: M_1, M_2, M_3, d, \varphi^2 = ?$



✓6

$D_{1100}: l_1 = 0.3 \text{ m}; l_2 = 0.6 \text{ m};$
 $l_3 = 0.8 \text{ m}; [E] = 4.0 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$
 $P_1 = 7.5 \times 10^3 \text{ N}; P_2 = 4.0 \times 10^3 \text{ N};$
 $P_3 = 1.5 \times 10^3 \text{ N}; \omega = 2.0 \text{ rad/s}$

$D_{1100}: M_1, M_2, M_3, d, \varphi^2 = ?$



✓7

$D_{1100}: l_1 = 0.4 \text{ m}; l_2 = 0.6 \text{ m};$
 $l_3 = 0.7 \text{ m}; [E] = 2.5 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$
 $P_1 = 9.0 \times 10^3 \text{ N}; P_2 = 6.0 \times 10^3 \text{ N};$
 $P_3 = 2.5 \times 10^3 \text{ N}; \omega = 3.0 \text{ rad/s}$

$D_{1100}: M_1, M_2, M_3, d, \varphi^2 = ?$



✓9

$D_{1100}: l_1 = 0.6 \text{ m}; l_2 = 0.4 \text{ m};$
 $l_3 = 0.5 \text{ m}; [E] = 3.0 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2}$
 $P_1 = 1.0 \times 10^3 \text{ N}; P_2 = 1.0 \times 10^3 \text{ N};$
 $P_3 = 6.0 \times 10^3 \text{ N}; \omega = 4.5 \text{ rad/s}$

$D_{1100}: M_1, M_2, M_3, d, \varphi^2 = ?$

N 11

Дано:

$$L_1 = 0.2 \text{ м}, L_2 = 0.2 \text{ м}, L_3 = 0.3 \text{ м},$$

$$[E] = 35 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 15 \text{ кБТ}; P_3 = 10 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 35 \text{ кБТ}; \omega = 16 \text{ рад/с}$$

Определить: M ; $M_{кр}$; α ; ψ ?



N 13

Дано:

$$L_1 = 0.4 \text{ м}, L_2 = 0.2 \text{ м}, L_3 = 0.5 \text{ м}$$

$$[E] = 25 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 55 \text{ кБТ}; P_3 = 65 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 25 \text{ кБТ}; \omega = 20 \text{ рад/с}$$

Определить:

N 12

Дано:

$$L_1 = 0.3 \text{ м}, L_2 = 0.4 \text{ м}, L_3 = 0.4 \text{ м}$$

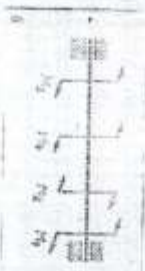
$$[E] = 40 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 75 \text{ кБТ}; P_3 = 80 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 25 \text{ кБТ}; \omega = 40 \text{ рад/с}$$

Определить:

M ; $M_{кр}$; α ; ψ ?



N 10

Дано: $L_1 = 0.1 \text{ м}, L_2 = 0.3 \text{ м},$

$$L_3 = 0.4 \text{ м}, [E] = 32 \frac{\text{МН}}{\text{м}^2};$$

$$P_1 = 120 \text{ кБТ}, P_3 = 80 \text{ кБТ};$$

$$P_4 = 40 \text{ кБТ}, \omega = 35 \text{ рад/с}$$

Определить: M ; $M_{кр}$; α ; ψ ?





Решение:

$$L_1 = 0,5 \mu\text{H}, L_2 = 0,3 \mu\text{H}, L_3 = 0,4 \mu\text{H}$$

$$[L] = 2,8 \frac{\mu\text{H}}{\text{cm}}$$

$$P_1 = 45 \text{ кВт}, P_3 = 50 \text{ кВт},$$

$$P_4 = 35 \text{ кВт}, \omega = 23 \text{ рад/с}$$

Определить:

$$U_1; U_{\text{ср}}; d; \varphi = ?$$

N15



Решение:

$$L_1 = 0,6 \mu\text{H}, L_2 = 0,4 \mu\text{H}, L_3 = 0,3 \mu\text{H}$$

$$[L] = 30 \frac{\mu\text{H}}{\text{cm}}, \omega = 11 \text{ рад/с}$$

$$P_1 = 80 \text{ кВт}, P_3 = 65 \text{ кВт},$$

$$P_4 = 45 \text{ кВт}, \omega = 30 \text{ рад/с}$$

Определить:

$$U_1; U_{\text{ср}}; d; \varphi = ?$$

Практическое занятие № 8.

Тема: «Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов»

Цели: Научиться определять поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям и строить эпюры Q и $M_{из}$.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

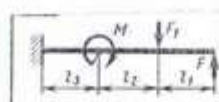
Ход занятия:

1. Определить опорные реакции балки;
2. Определить поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям балки;
3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.

Контрольные вопросы:

1. Виды изгиба;
2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе;
3. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;
4. Напряжения при изгибе.

N2

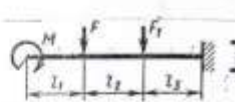


Дано:
 $F = 6 \text{ кН}$
 $F_1 = 25 \text{ кН}$
 $M = 20 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,4 \text{ м}$; $l_2 = 0,9 \text{ м}$; $l_3 = 1,5 \text{ м}$
 $[S] = 160 \text{ мм}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N1

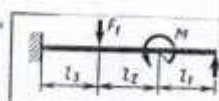


Дано:
 $F = 15 \text{ кН}$
 $F_1 = 40 \text{ кН}$
 $M = 15 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,4 \text{ м}$; $l_2 = 0,3 \text{ м}$; $l_3 = 0,3 \text{ м}$
 $[S] = 160 \text{ мм}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N4

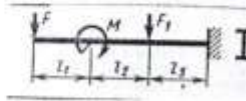


Дано:
 $F = 60 \text{ кН}$
 $F_1 = 15 \text{ кН}$
 $M = 30 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,9 \text{ м}$; $l_2 = 0,8 \text{ м}$; $l_3 = 0,5 \text{ м}$
 $[S] = 150 \text{ мм}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N3

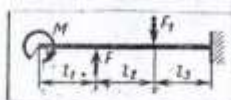


Дано:
 $F = 5 \text{ кН}$
 $F_1 = 3 \text{ кН}$
 $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 0,3 \text{ м}$; $l_2 = 0,5 \text{ м}$; $l_3 = 0,7 \text{ м}$
 $[S] = 140 \text{ мм}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N5

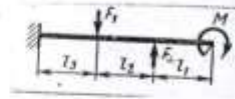


Дано:
 $F = 12 \text{ кН}$
 $F_1 = 8 \text{ кН}$
 $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 1,5 \text{ м}$; $l_2 = 1 \text{ м}$; $l_3 = 0,4 \text{ м}$
 $[S] = 160 \text{ мм}^2$

- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N6

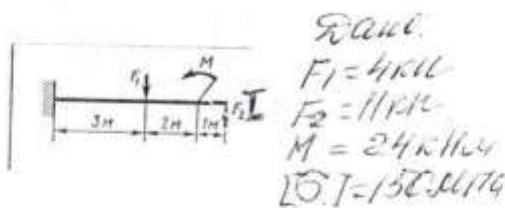


Дано:
 $F_2 = 22 \text{ кН}$
 $F_1 = 6 \text{ кН}$
 $M = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$

$l_1 = 1,2 \text{ м}$; $l_2 = 1,1 \text{ м}$; $l_3 = 0,4 \text{ м}$
 $[S] = 140 \text{ мм}^2$

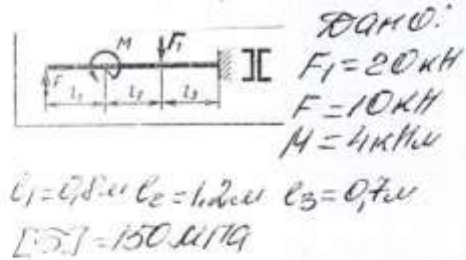
- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N14



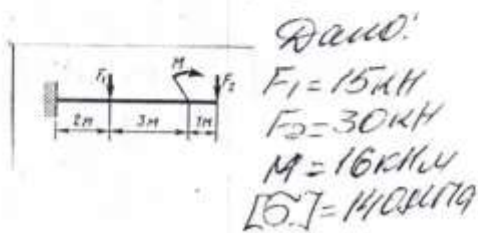
- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N7



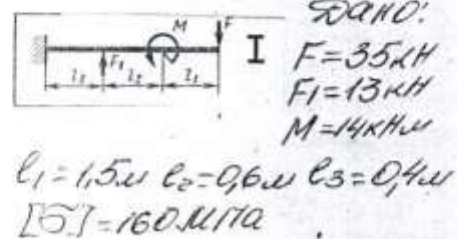
- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N18



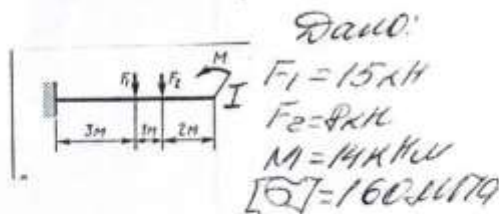
- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение d трубы и проверить условие $k/b = 2$ дать характеристику сечения.

N8



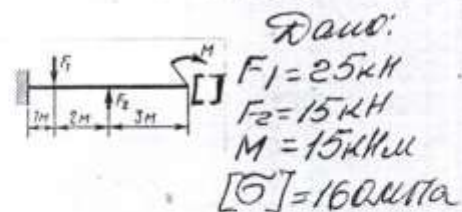
- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N17



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N20



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

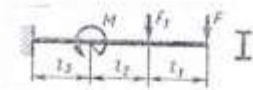
N10

Дано:

$$F = 25 \text{ кН}$$

$$F_1 = 17 \text{ кН}$$

$$M = 18 \text{ кН}\cdot\text{м}$$



$$l_1 = 0,4 \text{ м}; l_2 = 0,6 \text{ м}; l_3 = 0,7 \text{ м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$

1) Построить эпюры σ и M

2) Подобрать сечение

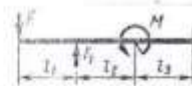
N9

Дано:

$$F = 8 \text{ кН}$$

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$$



$$l_1 = 0,7 \text{ м}; l_2 = 0,5 \text{ м}; l_3 = 1,3 \text{ м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$

1) Построить эпюры σ и M

2) Подобрать сечение

N15

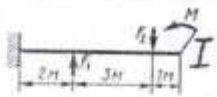
Дано:

$$F_1 = 7 \text{ кН}$$

$$F_2 = 11 \text{ кН}$$

$$M = 15 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N16

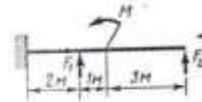
Дано:

$$F_1 = 9 \text{ кН}$$

$$F_2 = 18 \text{ кН}$$

$$M = 16 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N13

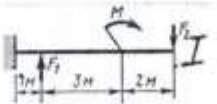
Дано:

$$F_1 = 5 \text{ кН}$$

$$F_2 = 10 \text{ кН}$$

$$M = 18 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N14

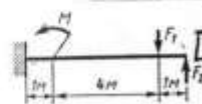
Дано:

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$F_2 = 6 \text{ кН}$$

$$M = 24 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N11

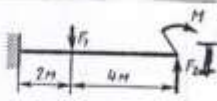
Дано:

$$F_1 = 12 \text{ кН}$$

$$F_2 = 20 \text{ кН}$$

$$M = 6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

N12

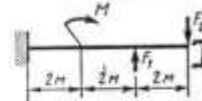
Дано:

$$F_1 = 10 \text{ кН}$$

$$F_2 = 40 \text{ кН}$$

$$M = 8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$



- 1) Построить эпюры Q и M
- 2) Подобрать сечение

Практическое занятие № 9.

Тема: «Расчёт балок различных поперечных сечений»

Цели: Научиться определять поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям и строить эпюры Q и $M_{из.}$, научиться выполнять подбор сечения балки.

Норма времени: 2 часа.

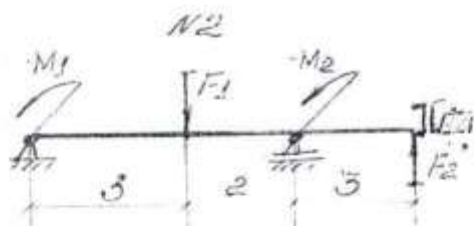
Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Определить опорные реакции балки;
2. Определить поперечные силы и изгибающие моменты по сечениям балки;
3. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.
4. Подобрать сечение балки.

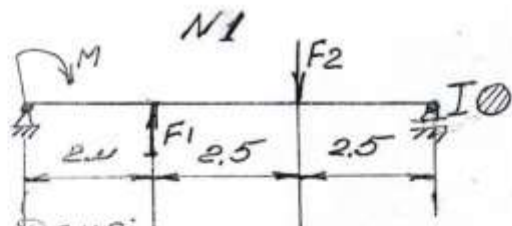
Контрольные вопросы:

1. Виды изгиба;
2. Внутренние силовые факторы при прямом изгибе;
3. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов;
4. Напряжения при изгибе.
5. Расчёт на жёсткость.



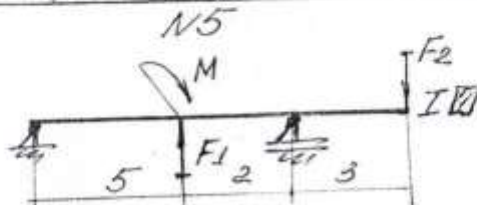
Дано:
 $F_1 = 8,2 \text{ кН}$
 $F_2 = 14 \text{ кН}$
 $M_1 = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 7,2 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[S] = 146 \text{ см}^2$
 $\frac{h}{b} = 2$

- Опр-ть: 1) Определить реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сев-я и сравнить их



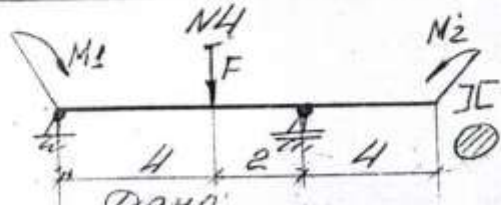
Дано:
 $F_1 = 12 \text{ кН}$
 $F_2 = 18 \text{ кН}$
 $M = 20 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[S] = 150 \text{ см}^2$

- Опр-ть: 1) Определить реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сев-я и сравнить их



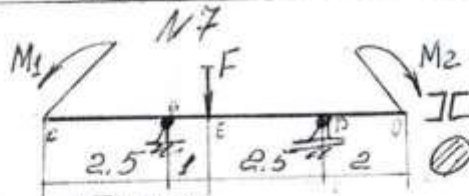
Дано:
 $F_1 = 8,4 \text{ кН}$
 $F_2 = 3,2 \text{ кН}$
 $M = 16 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[S] = 140 \text{ см}^2$
 $\frac{h}{b} = 1,5$

- Опр-ть: 1) Определить реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сев-я и сравнить их



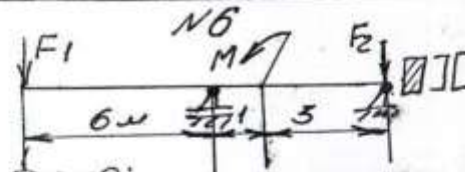
Дано:
 $F = 4,2 \text{ кН}$
 $M_1 = 7 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[S] = 150 \text{ см}^2$

- Опр-ть: 1) Определить реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сев-я и сравнить их



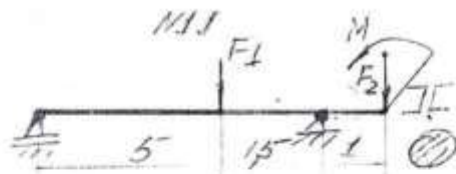
Дано:
 $F = 10 \text{ кН}$
 $M_1 = 6 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $M_2 = 5 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[S] = 150 \text{ см}^2$

- Опр-ть: 1) Определить реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сев-я и сравнить их



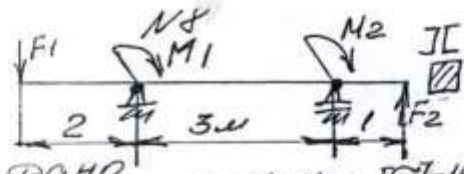
Дано:
 $F_1 = 24 \text{ кН}$
 $F_2 = 3 \text{ кН}$
 $M = 28 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $[S] = 160 \text{ см}^2$
 $\frac{h}{b} = 1,5$

- Опр-ть: 1) Определить реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сев-я и сравнить их



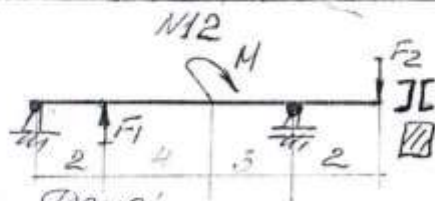
Дано:
 $F_1 = 5 \text{ кН}$ $[b] = 140 \text{ мм}$
 $F_2 = 20 \text{ кН}$
 $M_1 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Опр-то: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



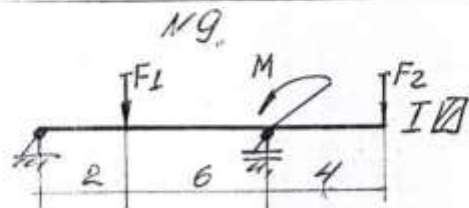
Дано:
 $F_1 = 7 \text{ кН}$ $M_1 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $[b] = 140 \text{ мм}$
 $F_2 = 6 \text{ кН}$ $M_2 = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $h = 6$

Опр-ть опорные реакции
 2) построить эпюры Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



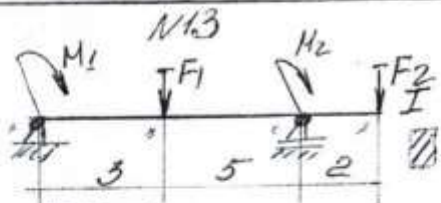
Дано:
 $F_1 = 20 \text{ кН}$ $[b] = 160 \text{ мм}$
 $F_2 = 1 \text{ кН}$
 $M = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $h = 6$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



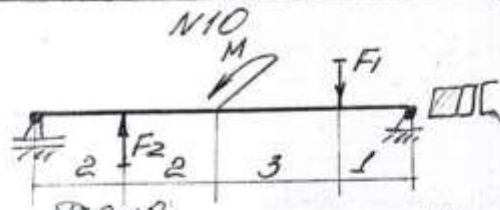
Дано:
 $F_1 = 20 \text{ кН}$ $[b] = 160 \text{ мм}$
 $F_2 = 10 \text{ кН}$ $h/b = 1.5$
 $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Опр-то: 1) опорные реакции
 2) построить эпюры Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



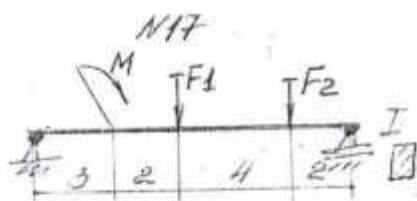
Дано:
 $F_1 = 10 \text{ кН}$ $M_2 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$
 $F_2 = 15 \text{ кН}$ $[b] = 150 \text{ мм}$
 $M_1 = 2 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $h/b = 2$

Опр-то: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:
 $F_1 = 2 \text{ кН}$ $[b] = 150 \text{ мм}$
 $F_2 = 6 \text{ кН}$ $h/b = 1.2$
 $M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$

Опр-ть: 1) опорные реакции
 2) построить эп. Q и M
 3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 5 \text{ кН}$$

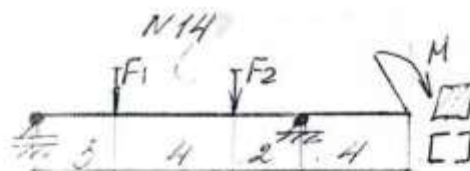
$$F_2 = 2 \text{ кН}$$

$$M = 6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$

$$h = 8$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 3 \text{ кН}$$

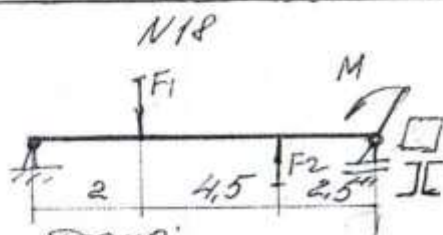
$$F_2 = 2 \text{ кН}$$

$$M = 10 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$[\sigma] = 140 \text{ МПа}$$

$$h/b = 1,4$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 8 \text{ кН}$$

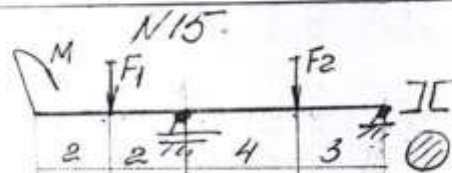
$$F_2 = 1 \text{ кН}$$

$$M = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$

$$h/b = 2,5$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

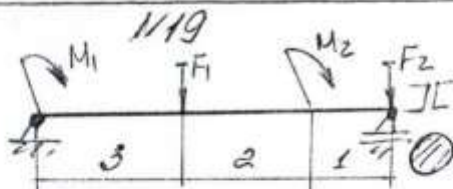
$$F_1 = 18 \text{ кН}$$

$$F_2 = 1,5 \text{ кН}$$

$$M = 2,6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 6 \text{ кН}$$

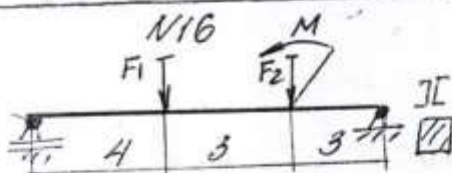
$$F_2 = 1,5 \text{ кН}$$

$$M_1 = 4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_2 = 8 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$

- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



Дано:

$$F_1 = 15 \text{ кН}$$

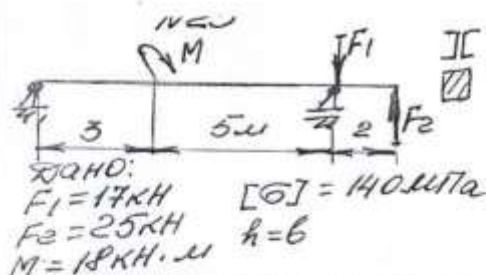
$$F_2 = 1 \text{ кН}$$

$$M = 0,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

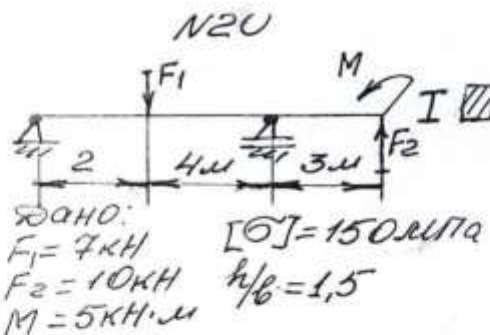
$$[\sigma] = 150 \text{ МПа}$$

$$h/b = 1,5$$

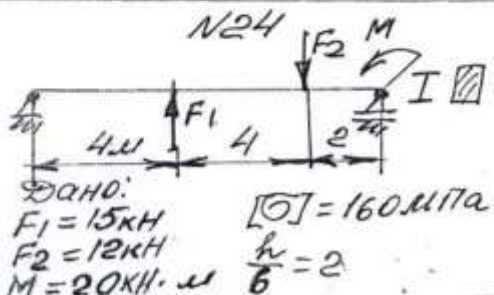
- Опр-ть: 1) опорные реакции
2) построить эп. Q и M
3) подобрать сечение и сравнить их



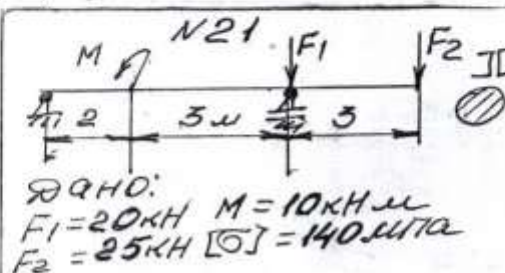
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



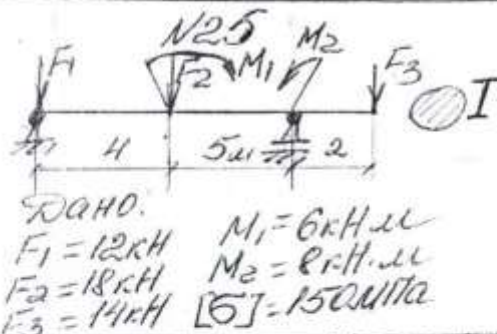
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



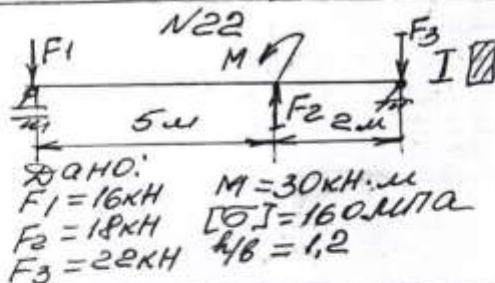
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



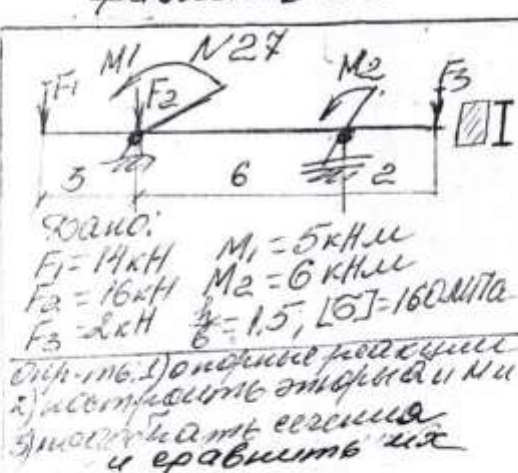
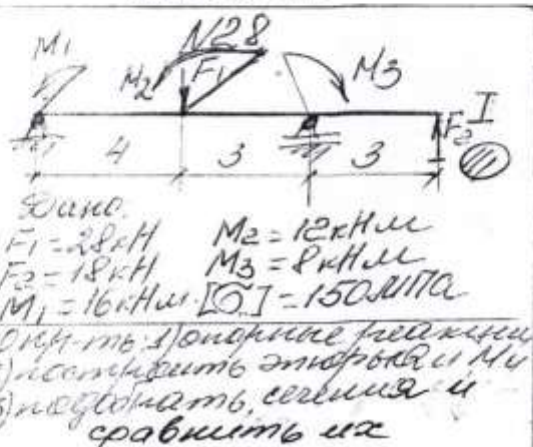
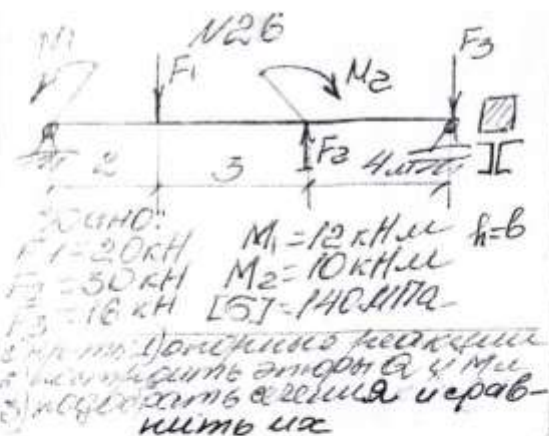
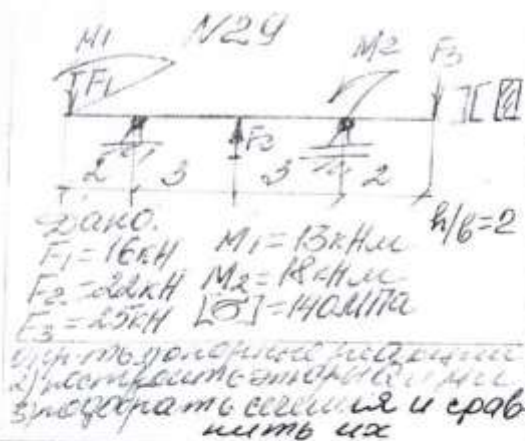
- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



- 1) Определить опорные реакции
- 2) построить эпюры Q и M
- 3) подобрать сечение и сравнить их



Практическое занятие № 10.

Тема: «Расчёт фрикционной передачи»

Цели: Научиться выполнять расчёт фрикционной передачи.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Рассчитать параметры передачи.

Контрольные вопросы:

1. Достоинства и недостатки передачи;
2. Применение.

Практическое занятие № 11.

Тема: «Расчёт ременной передачи»

Цели: Научиться выполнять расчёт ременной передачи.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Рассчитать основные параметры передачи.

Контрольные вопросы:

1. Достоинства и недостатки передачи;
2. Применение.

Практическое занятие № 12.

Тема: «Расчёт зубчатой передачи»

Цели: Научиться выполнять расчёт зубчатой передачи.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Рассчитать основные параметры передачи.

Контрольные вопросы:

1. Достоинства и недостатки передачи;
2. Применение.

Практическое занятие № 13

Тема: «Расчёт червячной передачи»

Цели: Научиться выполнять расчёт червячной передачи.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Рассчитать основные параметры передачи.

Контрольные вопросы:

1. Достоинства и недостатки передачи;
2. Применение.

Практическое занятие № 14.

Тема: «Расчёт цепной передачи»

Цели: Научиться выполнять расчёт цепной передачи.

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Рассчитать основные параметры передачи.

Контрольные вопросы:

1. Достоинства и недостатки передачи;
2. Применение.

Практическое занятие № 15.

Тема: «Расчёт подшипников качения»

Цели: Выполнить расчёт на долговечность подшипников качения

Норма времени: 2 часа.

Оборудование: Карточка с заданием, тетрадь для практических работ, ручка, линейка, карандаш.

Ход занятия:

1. Подобрать подшипник заданного диаметра по ГОСТу;
2. Проверить долговечность подшипника.

Контрольные вопросы:

1. Классификация подшипников;
2. Маркировка подшипников;
3. Достоинства и недостатки подшипников.

