

**Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины

**ОП.09 Техническая механика**

по специальности

**23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)**

**Квалификация:**

техник

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск, 2024

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.09 Техническая механика 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожном)

**Разработчик:**

Иринчеева Елена Владимировна, преподаватель

Рассмотрены и одобрены на заседании

ДЦК

Протокол № 9 от 28.05.2024г

Председатель ДЦК: Е.В. Иринчеева

# 1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП.09 **Техническая механика**

КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- использовать методы проверочных расчетов на прочность, действия изгиба и кручения;
- выбирать способ передачи вращательного момента.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные положения и аксиомы статики, кинематики, динамики, детали машин.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тестовые задания по дисциплине «Техническая механика» составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочими программами дисциплины.

Тестовые задания предназначены для преподавателей, обучающих студентов очной и заочной форм обучения.

**Целью** тестовых заданий является формирование у студентов знаний и представлений в рамках дисциплины «Техническая механика».

## Раздел I: «Теоретическая механика»

### Тема I «Статика»

#### 1. Что называется силой?

- а) Давление одного тела на другое.
- б) Мера воздействия одного тела на другое.
- в) Величина взаимодействия между телами.
- г) Мера взаимосвязи между телами (объектами).

#### 2. Назовите единицу измерения силы?

- а) Паскаль.
- б) Ньютон.
- в) Герц.
- г) Джоуль.

#### 3. Чем нельзя определить действие силы на тело?

- а) числовым значением (модулем);
- б) направлением;
- в) точкой приложения;
- г) геометрическим размером;

#### 4. Какой прибор служит для статистического измерения силы?

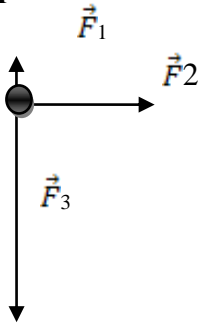
- а) амперметр;
- б) гироскоп;
- в) динамометр;
- г) силомер;

#### 5. Какая система сил называется уравновешенной?

- а) Две силы, направленные по одной прямой в разные стороны.
- б) Две силы, направленные под углом  $90^\circ$  друг к другу.
- в) Несколько сил, сумма которых равна нулю.
- г) Система сил, под действием которых свободное тело может находиться в покое.

#### 6. Чему равна равнодействующая трёх приложенных к телу сил, если $F_1=F_2=F_3=10\text{кН}$ ? Куда она направлена?

- а) 30 кН, вправо.
- б) 30 кН, влево
- в) 10 кН, вправо.
- г) 20 кН, вниз.



#### 7. Какого способа не существует при сложении сил, действующих на тело?

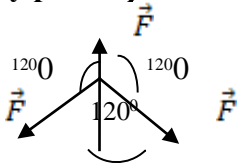
- а) геометрического;
- б) графического;
- в) тензорного;
- г) аналитического;

#### 8. Две силы $F_1=30\text{Н}$ и $F_2=40\text{Н}$ приложены к телу под углом $90^\circ$ друг другу. Чему равна их равнодействующая?

- а) 70Н.
- б) 10Н.
- в) 50Н.
- г) 1200Н.

#### 9. Чему равна равнодействующая трёх сил, если $F_1=F_2=F_3=10\text{кН}$ ?

- а) 0 кН.
- б) 10 кН.
- в) 20 кН.
- г) 30 кН.



#### 10. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?

- а) Произведение модуля этой силы на время её действия.
- б) Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует.
- в) Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра).
- г) Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра).

#### 11. Когда момент силы считается положительным?

- а) Когда под действием силы тело движется вперёд.
- б) Когда под действием силы тело вращается по ходу часовой стрелки.
- в) Когда под действием силы тело движется назад.
- г) Когда под действием силы тело вращается против хода часовой стрелки.

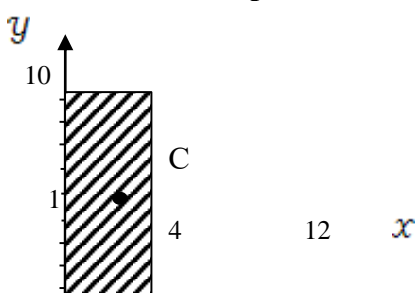
#### 12. Что называется парой сил?

- а) Две силы, результат действия которых равен нулю.
- б) Любые две силы, лежащих на параллельных прямых.
- в) Две силы, лежащие на одной прямой, равные между собой, но противоположные по направлению.
- г) Две силы, лежащие на параллельных прямых, равные по модулю, но противоположные по направлению.

**13. Что называется центром тяжести?**

- а) Это точка, в которой может располагаться масса тела.
- б) Это точка, через которую проходит равнодействующая сил тяжести, действующих на частицы данного тела.
- в) Это точка приложения силы тяжести.
- г) Это точка, в которой совпадают центр симметрии тела и центра тяжести тела.

**14. Назовите координаты центра тяжести фигуры, изображенной на рисунке  $C(x; y)$**



- а)  $C(4; 25; 3)$
- б)  $C(8; 4,5)$
- в)  $C(5; 3)$
- г)  $C(3; 4; 25)$

**15. Нужно воспользоваться, чтобы найти координату  $x_c$  центра тяжести фигуры, выполненной из тонкой проволоки?**

- а)  $X_c = \frac{1}{V} \sum (V_i \cdot X_i)$
- б)  $X_c = \frac{1}{l} \sum (l_i \cdot x_i)$
- в)  $X_c = \frac{1}{S} \sum (S_i \cdot X_i)$
- г)  $X_c = \sum (m_i \cdot l_i^2)$

**Тема II: «Кинематика»**

**1. Что изучает кинематика?**

- а) Движение тела под действием приложенных к нему сил.
- б) Виды равновесия тела.
- в) Движение тела без учета действующих на него сил.
- г) Способы взаимодействия тел между собой.

**2. Что из ниже перечисленного не входит в систему отсчёта?**

- а) Способ измерения времени.
- б) Пространство.
- в) Тело отсчёта.
- г) Система координат, связанная с телом отсчёта.

**3. Какого способа не существует для задания движения точки (тела)?**

- а) Векторного.
- б) естественного.
- в) Тензорного.
- г) Координатного.

**4. Движение тела описывается уравнением  $x = 12 + 6,2t - 0,75t^2$ . Определите скорость тела через 2с после начала движения.**

- а) 21,4 м/с
- б) 3,2 м/с
- в) 12 м/с
- г) 6,2 м/с

**5. Движение тела описывается уравнением  $x = 3 - 12t + 7t$ . Не делая вычислений, назовите начальную координату тела и его начальную скорость.**

- а) 12м; 7м/с
- б) 3м; 7м/с
- в) 7м; 3м/с
- г) 3м; -12м/с



15. Движение тела описывается уравнением  $x = 12 + 6,2t + 0,75t^2$ . Определите скорость и ускорение тела через 2с после начала движения.

а) 6,2 м/с; 0,75 м/с<sup>2</sup>

б) 9,2 м/с; 1,5 м/с<sup>2</sup>

в) 0,75 м/с; 6,2 м/с<sup>2</sup>

г) 0,15 м/с; 12 м/с<sup>2</sup>

16. Автомобиль, движущийся равномерно и прямолинейно со скоростью 60 км/ч, увеличивает в течение 20 с скорость до 90 км/ч. Определите какое ускорение получит автомобиль и какое расстояние он проедет за это время, считая движение равноускоренным?

а) 0,415 м/с<sup>2</sup>; 417 м

б) 45 м/с<sup>2</sup>; 180 м

в) 15 м/с<sup>2</sup>; 120 км

г) 0,045 м/с<sup>2</sup>; 30 км

17. Движение точки по прямолинейной траектории описывается уравнением  $s = 0,2t^3 - t^2 + 0,6t$ . Определите скорость и ускорение точки в начале движения.

а) 0,2 м/с; 0,6 м/с<sup>2</sup>

б) 0,6 м/с; -1 м/с<sup>2</sup>

в) 0,6 м/с; -2 м/с<sup>2</sup>

г) 0,2 м/с; -0,6 м/с<sup>2</sup>

### Тема III: «Динамика»

1. Товарный вагон, движущийся с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. Какие преобразования энергии происходят в данном процессе?

а) Кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.

б) Кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.

в) Потенциальная энергия пружины преобразуется в её кинетическую энергию.

г) Внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.

2. Равнодействующая всех сил, действующих на автомобиль «Волга» массой 1400 кг, равна 2800 Н. Чему равно изменение скорости автомобиля за 10 сек?

а) 0

б) 2 м/с

в) 0,2 м/с

г) 20 м/с

3. Масса тела 2г, а скорость его движения 50 м/с. Какова энергия движения этого тела?

а) 2,5 Дж

б) 25 Дж

в) 50 Дж

г) 100 Дж

4. Молоток массой 0,8 кг ударяет по гвоздю и забивает его в доску. Скорость молотка в момент удара 5 м/с, продолжительность удара равна 0,2 с. Средняя сила удара равна:

а) 40 Н

б) 20 Н

в) 80 Н

г) 8 Н

5. Автомобиль движется со скоростью 40 м/с. Коэффициент трения резины об асфальт равен 0,4. Наименьший радиус поворота автомобиля равен:

а) 10 м

б) 160 м

в) 400 м

г) 40 м

6. Тело массой 5 кг движется по горизонтальной прямой. Сила трения равна 6 Н. Чему равен коэффициент трения?

а) 8,3

б) 1,2

в) 0,83

г) 0,12

7. Парашютист опускается равномерно со скоростью 4 м/с. Масса парашютиста с парашютом равна 150 кг. Сила трения парашютиста о воздух равна:

а) 6000 Н

б) 2400 Н

в) 1500 Н

г) 375 Н



8. Два тела массами  $m_1=0,1$  кг и  $m_2=0,2$  кг летят навстречу друг другу со скоростями  $v_1 = 20$  м/с и  $v_2 = 10$  м/с. Столкнувшись, они слипаются. На сколько изменилась внутренняя энергия тел при столкновении?
- а) на 19 Дж  
 б) на 20 Дж  
 в) на 30 Дж  
 г) на 40 Дж
9. Мальчик массой 40 кг стоит в лифте. Лифт опускается с ускорением  $1$  м/с<sup>2</sup>. Чему равен вес мальчика?
- а) 400 Н  
 б) 360 Н  
 в) 440 Н  
 г) 320 Н
10. Проводя опыт, вы роняете стальной шарик на массивную стальную плиту. Ударившись о плиту, шарик подскакивает вверх. По какому признаку, не используя приборов, вы можете определить, что удар шарика о плиту не является абсолютно упругим?
- а) Абсолютно упругих ударов в природе не бывает.  
 б) На плите останется вмятина.  
 в) При ударе шарик деформируется.  
 г) Высота подскока шарика меньше высоты, с которой он упал.
11. С яблони, высотой 5 м, упало яблоко. Масса яблока 0,6 кг. Кинетическая энергия яблока в момент касания поверхности Земли приблизительно равна:
- а) 30 Дж  
 б) 15 Дж  
 в) 8,3 Дж  
 г) 0,12 Дж
12. Пружину жесткостью 30 Н/м растянули на 0,04 м. Потенциальная энергия растянутой пружины:
- а) 750 Дж  
 б) 1,2 Дж  
 в) 0,6 Дж  
 г) 0,024 Дж
13. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов соответственно равны  $5 \cdot 10^{-2}$  кг·м/с и  $3 \cdot 10^{-2}$  кг·м/с. Столкнувшись шарики слипаются. Чему равен импульс слипшихся шариков?
- а)  $8 \cdot 10^{-2}$  кг·м/с  
 б)  $4 \cdot 10^{-2}$  кг·м/с  
 в)  $2 \cdot 10^{-2}$  кг·м/с  
 г)  $1 \cdot 10^{-2}$  кг·м/с
14. Гвоздь длиной 10 см забивают в деревянный брус одним ударом молотка. В момент удара кинетическая энергия молотка равна 3 Дж. Определите среднюю силу трения гвоздя о дерево бруса?
- а) 300 Н  
 б) 30 Н  
 в) 0,3 Н  
 г) 0,03 Н
15. Упавший и отскочивший от поверхности Земли мяч подпрыгивает на меньшую высоту, чем та, с которой он упал. Чем это объясняется?
- а) Гравитационным притяжением мяча к Земле.  
 б) Переходом при ударе кинетической энергии мяча в потенциальную.  
 в) Переходом при ударе потенциальной энергии мяча в кинетическую.  
 г) Переходом при ударе части механической энергии мяча в тепловую.
16. Тело массой 10 кг поднимают вверх по наклонной плоскости силой 1,4 Н. Угол наклона  $45^\circ$ . Чему равен коэффициент трения?
- а) 0,2  
 б) 0,02  
 в) 2  
 г) 0,14
17. Какая сила действует на тело массой 10 кг, если это тело движется согласно уравнению:  $x=4t^2-12t+6$ .
- а) 90 Н  
 б) 80 Н  
 в) 70 Н  
 г) 60 Н
18. Какой мощности электродвигатель необходимо поставить на лебедку, чтобы она могла поставить груз массой 1,2 т на высоту 20 м за 30 с?
- а) 8 кВт  
 б) 72 кВт  
 в) 3,6 кВт  
 г) 720 кВт
19. Какая формула отражает основной закон динамики вращательного движения?
- а)  $F = m \cdot a$   
 б)  $\tau = \alpha'(t)$

в)  $w = \varphi'(t)$

г)  $T = \mathcal{T} \cdot \varepsilon$

20. Ракета массой 5 т поднимается на высоту 10 км за 20 с. Чему равна сила тяги двигателя ракеты?

а)  $2,5 \cdot 10^5 \text{ Н}$

б)  $3 \cdot 10^5 \text{ Н}$

в)  $4,5 \cdot 10^5 \text{ Н}$

г)  $5,5 \cdot 10^5 \text{ Н}$

**Раздел II: «Сопrotивление материалов»**

**Тема I «Растяжение и сжатие»**

Какой формы тела не существует?

а) Брус

б) Штатив

в) Оболочка

г) Массив

2. Прочность это:

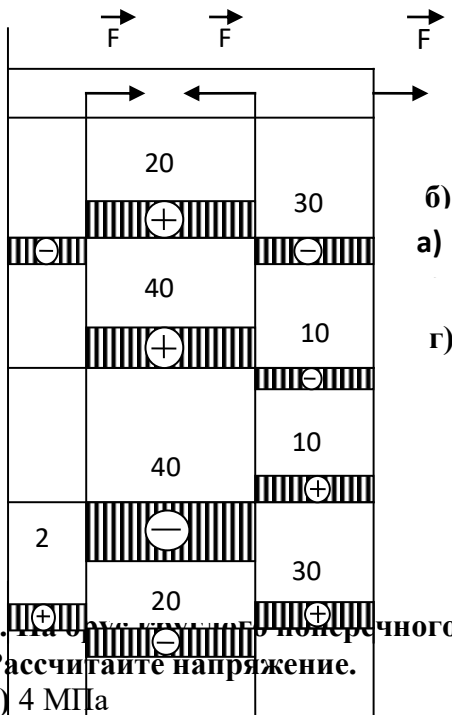
а) Способность конструкции выдерживать заданную нагрузку не разрушаясь и без появления остаточных деформаций.

б) Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям.

в) Способность конструкции сохранять первоначальную форму упругого равновесия.

г) способность конструкции не накапливать остаточные деформации.

3. Брус нагружен продольными силами  $F_1=30 \text{ Н}$ ;  $F_2=50 \text{ Н}$ ;  $F_3=40 \text{ Н}$ . Какая из эпюр продольных сил построена правильно?



4. На брус с площадью поперечного сечения диаметром 10 см действует продольная сила 314 кН.

Рассчитайте напряжение.

а) 4 МПа

б) 40 кПа

в) 40 МПа

г) 4 Па

5. Какая из формул выражает закон Гука при деформации растяжения (сжатия)?

а)  $\mathcal{E} = \frac{F}{A}$

б)  $\mathcal{E} = \frac{F}{i \cdot A}$

в)  $\mathcal{E} = E \cdot \varepsilon$

г)  $\mathcal{E} = \frac{F}{i \cdot d \cdot \delta}$

6. На сколько переместится сечение бруса длиной 1 м под действием продольной силы в 1 кН. Сечение бруса 2 см<sup>2</sup>, а модуль Юнга 2 МПа?

а) 2,5 м

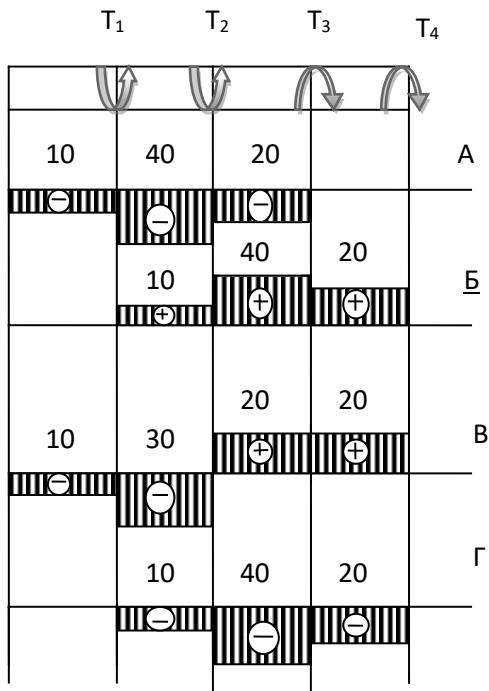
б) 2,5 см

- в) 2,5 мм г) 25 см
- 7. Как называется график зависимости между растягивающей силой и соответствующим удлинением образца материала?**
- а) Спектрограмма б) Голограмма  
в) Томограмма г) Диаграмма
- 8. Пластичность – это**
- а) Способность материала, не разрушаясь, воспринимать внешние механические воздействия.  
б) Способность материала давать значительные остаточные деформации, не разрушаясь.  
в) Способность материала восстанавливать после снятия нагрузки свои первоначальные формы и размеры.  
г) Способность материала сопротивляться проникновению в него другого тела практически не получающего остаточных деформаций.
- 9. Чему равен коэффициент запаса прочности, если предельное напряжение 100 МПа, а расчетное напряжение 80 МПа?**
- а) 0,25 б) 0,2  
в) 0,8 г) 1,25
- 10. Чтобы прочность конструкции не нарушилась, коэффициент запаса прочности должен быть:**
- а)  $n=1$  б)  $n>1$   
в)  $n<1$  г)  $n\geq 1$
- 11. Какого вида расчетов не существует в «сопротивлении материалов»?**
- а) Проектного расчета б) расчета на допустимую нагрузку  
в) Проверочного расчета г) Математического расчета
- 12. Рассчитайте коэффициент запаса прочности для стальной тяги, площадь поперечного сечения которой  $3,08 \text{ см}^2$ , находящийся под действием силы 40 кН. Допустимое напряжение  $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$**
- а) 12,3 б) 8,1  
в) 0,81 г) 1,23
- 13. Из условия прочности известно, что допустимая сила, действующая на одну заклепку 105 кН. Максимальная нагрузка на конструкцию 27 МН. Сколько заклепок необходимо поставить?**
- а) 250 б) 257  
в) 258 г) 260
- 14. При расчете заклепочных соединений на смятие учитывается:**
- а) наименьшая толщина склепываемых элементов  
б) наибольшая толщина склепываемых элементов  
в) толщина всех склепываемых деталей  
г) диаметр заклепки
- 15. Твердость – это**
- а) Способность материала, не разрушаясь, воспринимать внешние механические воздействия.  
б) Способность материала давать значительные остаточные деформации, не разрушаясь.  
в) Способность материала восстанавливать после снятия нагрузок свои первоначальные формы и размеры.  
г) Способность материала сопротивляться проникновению в него другого тела практически не получающего остаточных деформаций.

**1. Какой вид деформации называется кручением?**

- а) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – крутящий момент.
- б) Это такой вид деформации, при котором на гранях элемента возникают касательные напряжения.
- в) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – продольная сила.
- г) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает внутренний силовой фактор – поперечная сила

**2. На рисунке изображен брус, нагруженный четырьмя моментами  $T_1= 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_2= 30 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_3= 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $T_4= 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ . В каком случае правильно построена эпюра крутящих моментов?**



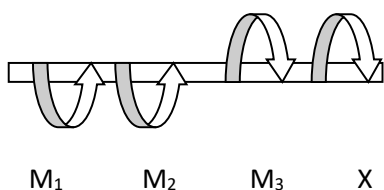
**3. Какого допущения не существует в теории кручения бруса?**

- а) Поперечные сечения бруса, плоские и нормальные к его оси до деформации, остаются плоскими и нормальными к оси и при деформации.
- б) Поперечное сечение остается круглым, радиусы не меняют своей длины и не искривляются.
- в) Материал бруса при деформации следует закону Гука.
- г) Материал однороден и изотропен.

**4. Что называется крутящим моментом?**

- а) Произведение силы, действующей на тело, на квадрат площади сечения.
- б) Момент касательных сил, возникающих в поперечном сечении.
- в) Произведение силы на плечо.
- г) Произведение массы тела на квадрат расстояния по оси кручения.

**5. Если  $M_1= 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $M_2= 10 \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $M_3= 20 \text{ кН} \cdot \text{м}$ , то чему равен момент X ?**



- а) –  $5 \text{ кН} \cdot \text{м}$
- б)  $10 \text{ кН} \cdot \text{м}$
- в) -  $15 \text{ кН} \cdot \text{м}$
- г)  $20 \text{ кН} \cdot \text{м}$

### 6. Что такое чистый сдвиг?

- а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения на противоположных гранях выделенного элемента, равные по модулю и противоположные по знаку.
- б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает только один силовой фактор - касательные напряжения.
- в) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникают только поперечные силы.
- г) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении возникает только один силовой фактор – продольная сила.

### 7. Какая формула является законом Гука при сдвиге?

а)  $\tau = G \cdot \gamma$

б)  $\sigma = E \cdot \varepsilon$

в)  $F = -k \cdot \Delta x$

г)  $E = \frac{k \cdot x^2}{2}$

8. Рассчитайте значение касательного напряжения для бруса круглого сечения, у которого полярный момент сопротивления  $W_p = 81,7 \text{ см}^2$ , а крутящий момент равен  $M_k = 3,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$

а) 0,046 Па

б) 21,5 Па

в)  $21,5 \cdot 10^{-9}$  Па

г) 46 МПа

### Тема III: «Изгиб»

#### 1. Что называется изгибом?

- а) Это такой вид деформации, при котором возникают только касательные напряжения
- б) Это такой вид деформации, при котором в поперечном сечении бруса возникают изгибающие моменты
- в) Это такой вид деформации, при котором возникают поперечные силы
- г) Это такой вид деформации, при котором возникают продольные силы

#### 2. Как называется брус, работающий на изгиб?

- а) массив;
- б) балка;
- в) консоль;
- г) опора.

#### 3. При чистом изгибе волокна, длины которых не меняется, называются...

- а) средний слой;
- б) неизменяющийся;
- в) нулевой слой;
- г) нейтральный слой.

#### 4. Какого вида изгиба не существует?

- а) поперечного;
- б) чистого;
- в) косоуго;
- г) нелинейного.

#### 5. При прямом поперечном изгибе возникают...

- а) поперечные силы;
- б) изгибающие моменты;

в) поперечные силы и изгибающие моменты; г) изгибающие силы и крутящие моменты.

6. Для наиболее наглядного представления о характере изменения внутренних силовых факторов при нагрузках на брус принято строить...

- а) графики; б) эпюры;  
в) диаграммы; г) фигуры.

7. Касательные напряжения при поперечном изгибе рассчитываются по формуле...

- а) Пуассона; б) Журавского;  
в) Мора; г) Гука.

8. Вычислить интеграл Мора можно по правилу...

- а) Буравчика; б) Верещагина;  
в) Ленца; г) Сжатых волокон.

9. Какое выражение называется формулой Журавского?

- а)  $\tau = \frac{Q_y \cdot S_{отс}}{J_x \cdot b}$  б)  $\tau = \frac{Q}{A}$   
в)  $n = \frac{[\tau]}{\tau}$  г)  $\tau = \frac{Q}{\pi d^2 \cdot k \cdot i}$

10. Какой дифференциальной зависимости не существует между распределенной нагрузкой  $q$ , поперечной силой  $Q_y$  и изгибающим моментом?

- а)  $\frac{dQ}{dz} = q$  б)  $\frac{dM_x}{dz} = Q_y$   
в)  $\frac{d^2 M_x}{dz^2} = q$  г)  $\frac{d^2 y}{dx^2} = -\frac{M_x}{E \cdot J_x}$