

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«__» _____ 2016 г.
Основание:
решение кафедры
от _____ 2016 пр. №__

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и устойчивость сооружений
наименование дисциплины
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
код и наименование направления подготовки
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
наименование профиля подготовки
_____ специалист
квалификация выпускника

Красноярск 2016 г.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Понятия устойчивости сооружений.

- цель расчета на устойчивость.
- переход от реального сооружения к расчетной схеме.
- что является результатом расчета на устойчивость.
- где и как в дальнейшем используются эти данные.
- в чем заключается опасность потери устойчивости.
- дайте определение “критической нагрузки”.
- в чем отличие потери устойчивости 1го и 2го рода.
- какие виды равновесия существуют.
- физический смысл уравнения устойчивости.
- сколько критических сил можно найти из уравнения устойчивости.
- какие из них и почему интересуют инженера в первую очередь.

2. Метод начальных параметров в расчетах на устойчивость.

- идея метода начальных параметров.
- формирование уравнения устойчивости.
- методы решения этого уравнения.

3. Метод перемещений в расчетах на устойчивость.

- гипотезы, применяемые при расчете рам на устойчивость.
- в чем особенность построения единичных эпюр.
- как формируется уравнение устойчивости.
- каков физический смысл единичных коэффициентов МП.
- чем объясняется криволинейность эпюр М.
- как построить форму потери устойчивости.
- почему определитель системы уравнений МП нужно приравнять нулю.
- использование симметрии в расчетах на устойчивость МП.
- почему в расчетах на устойчивость система уравнений является однородной.

- где учтено действие нагрузки.

4. Основные понятия динамики сооружений.

- степень свободы.
- собственные колебания.
- вынужденные колебания.
- виды динамических нагрузок.

5. Свободные колебания системы с 1 степенью свободы.

- уравнение, его решение и график, важнейшие характеристики.

6. Свободные колебания системы с конечным числом степеней свободы.

- система канонических уравнений.
- физический смысл входящих в нее величин.

- почему система уравнений является однородной.
- при каком условии она будет иметь ненулевое решение.
- сколько частот собственных колебаний можно найти из уравнения колебаний.

- какая частота в первую очередь интересует инженера и почему.
- как построить форму колебаний.
- использование симметрии в динамических расчетах.

7. Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы.

- система канонических уравнений.
- физический смысл величин, входящих в эти уравнения.
- определение амплитудных значений внутренних усилий.
- при каких условиях возможен резонанс.

8. Свободные колебания систем с бесконечным числом степеней свободы.

- дифференциальное уравнение.
- решение в форме метода начальных параметров.
- функции Крылова.

9. Расчет балки на упругом основании.

- дифференциальное уравнение.
- решение в форме метода начальных параметров.
- функции Крылова.

Задача 1. Выполнить расчет рамы на устойчивость МП.

- определить степень кинематической неопределимости.
- выбрать основную систему.
- определить соотношение критических параметров.
- записать систему канонических уравнений.
- построить единичные эпюры.
- вычислить любые 2 коэффициента.
- наметить ход дальнейшего расчета.

Задача 2. Выполнить динамический расчет рамы.

- определить число степеней свободы.
- выбрать основную систему.
- записать систему “вековых” уравнений.
- построить единичные эпюры.
- вычислить любые 2 коэффициента.
- наметить ход дальнейшего расчета.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Разработчики

подпись

В.И. Палагушкин

инициалы, фамилия

подпись

Н.И. Марчук

инициалы, фамилия

подпись

В.И. Савченков

инициалы, фамилия

Расчетно-графические задания

Задание №1

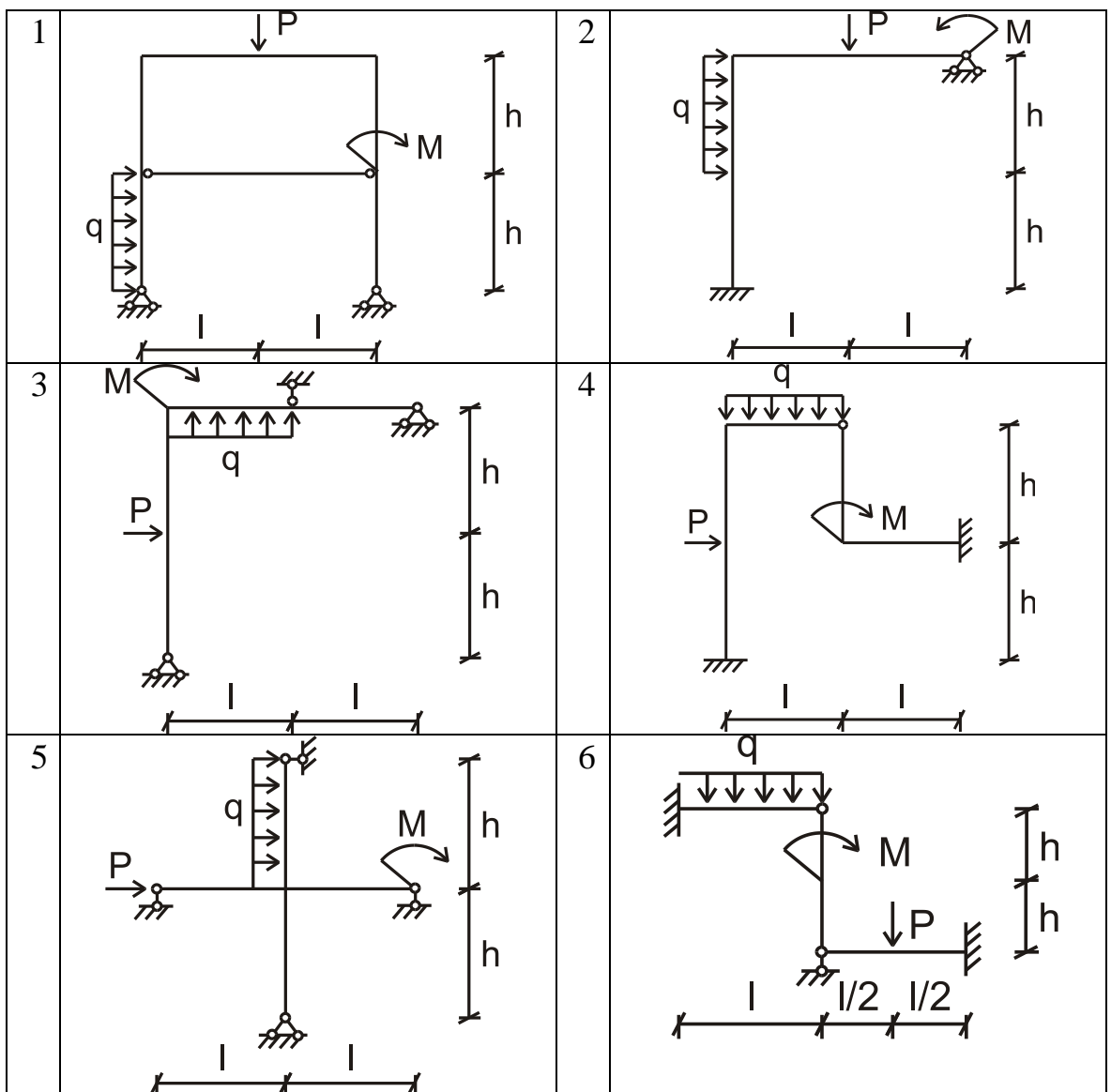
Расчет статически неопределимых систем методом перемещений, смешанным и комбинированным (аналитический расчет и численный на ПЭВМ по программе «SCAD»)

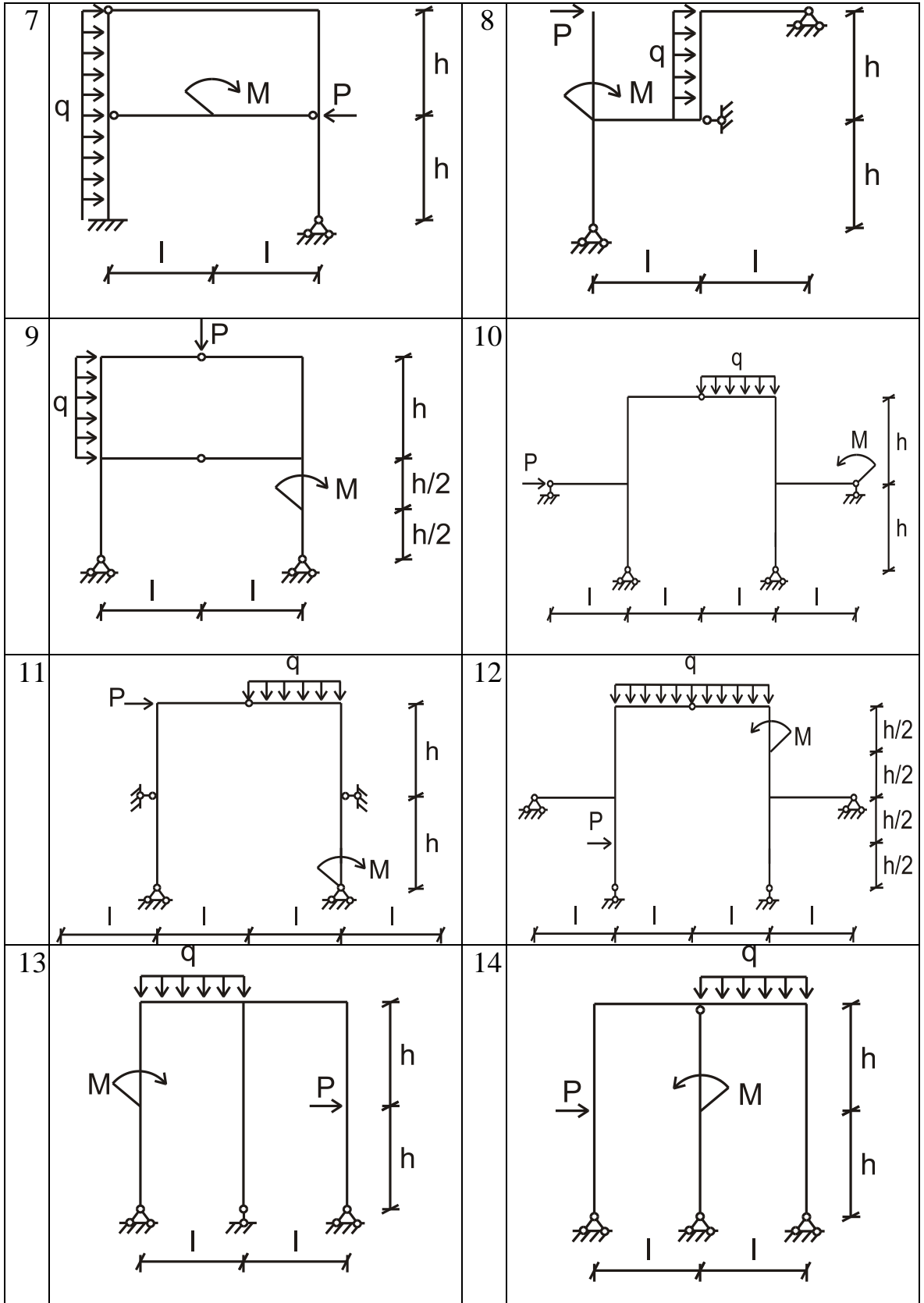
Цель выполнения задания: научиться выбирать рациональную основную систему, правильно формировать систему разрешающих управлений, строить единичные, грузовые и окончательные эпюры, оценивать правильность полученного решения, в том числе и с помощью ПЭВМ. Освоить программы расчета конструкции на ПЭВМ.

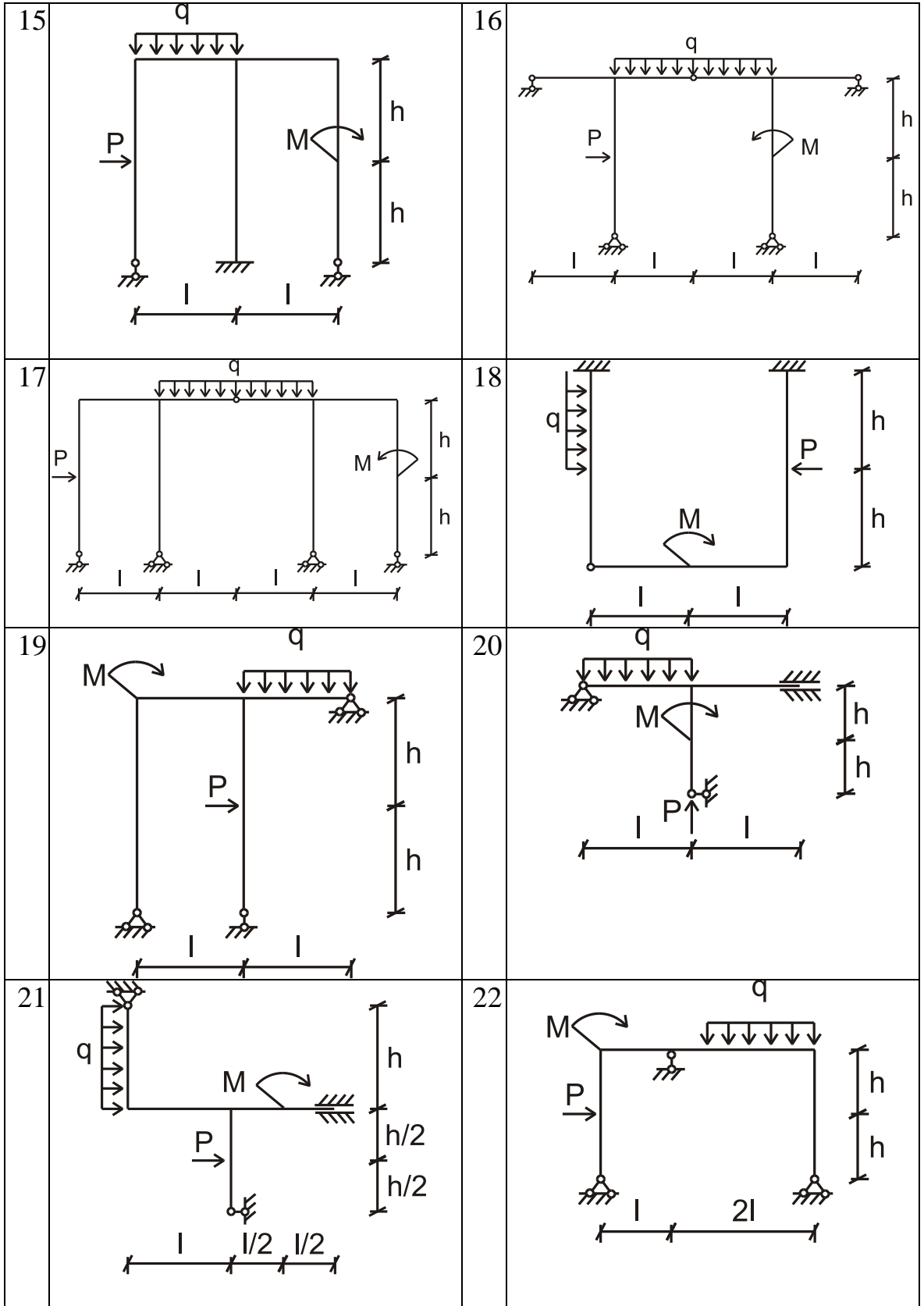
Задание состоит из одной расчетной схемы.

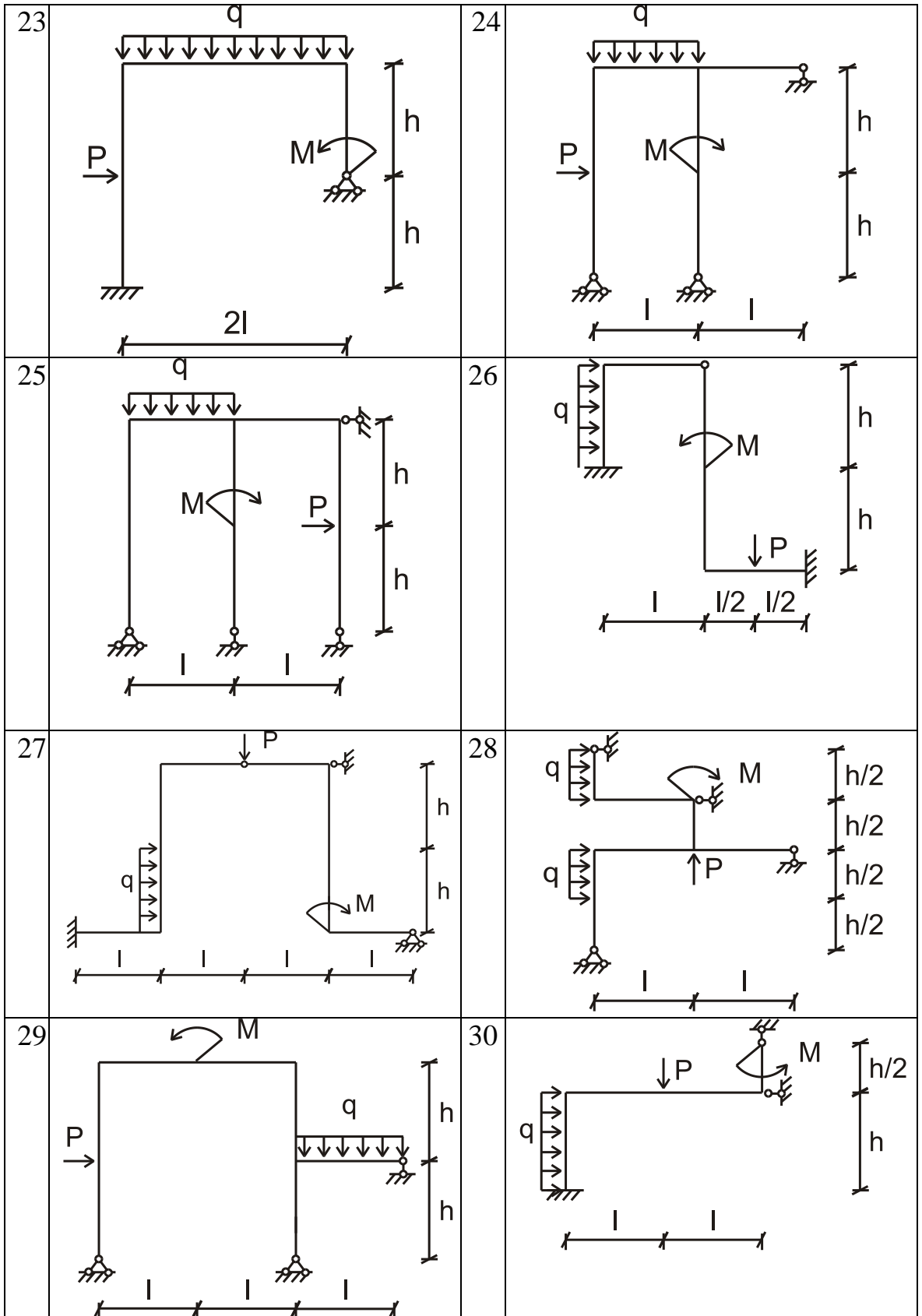
Исходные данные к расчетно-графическому заданию №1

Расчет статически неопределимых рам методом сил









Исходные данные к задачам

№ группы	l (м)	h (м)	M (кН·м)	q (кН/м)	P (кН)
1	2	4	3	1	2
2	3	6	2	2	3
3	4	2	4	3	4
4	5	10	1	1	1

Контрольные вопросы к расчетно-графическому заданию №1

1. В чем состоит основная идея метода перемещений?
2. Как определяется количество неизвестных при расчете систем методом перемещений? Покажите на различных примерах.
3. Как выбирается основная система при расчете рам методом перемещений (приведите примеры)?
4. Каков физический смысл канонических уравнений метода перемещений?
5. Каков физический смысл коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений метода перемещений?
6. Свойства матрицы системы уравнений метода перемещений?
7. Каковы пути упрощения расчета методом перемещений симметричной системы?
8. В чем состоит идея использования групповых неизвестных? (покажите на примерах симметричных)
9. Идея МКЭ. Какие конечные элементы используются при расчете рам методом перемещений? Приведите матрицу жесткости для прямого стержня постоянного сечения.
10. Приведите пример расчета рамы (балки) с использованием сложной основной системы. Связь этого подхода с методом суперэлементов.
11. Особенность и порядок расчета стержневых систем методом перемещений на температурные воздействия?
12. Как производится расчет рам (балок) методом перемещений на заданные смещения опор?
13. В каких случаях целесообразно применять смешанный метод расчета? Его суть. Выбор основной системы и основных неизвестных.
14. в чем основная идея комбинированного метода расчета. Порядок расчета рам комбинированным методом?
15. Промежуточные и окончательные проверки метода перемещений? Смешанного метода?
16. Какой метод лежит в основе алгоритма программы «SCAD»?
17. Как выбирается основная система при расчете рам с использованием ЭВМ по программе «SCAD»?

18. Как приближенно оценить обжатия элементов рамы на изгиб наиболее нагруженных стержней учитывая, что по программе «SCAD», расчет производится с учетом продольных деформаций?

19. Можно ли в принципе использовать метод перемещений в статически определимых системах?

Задание №2

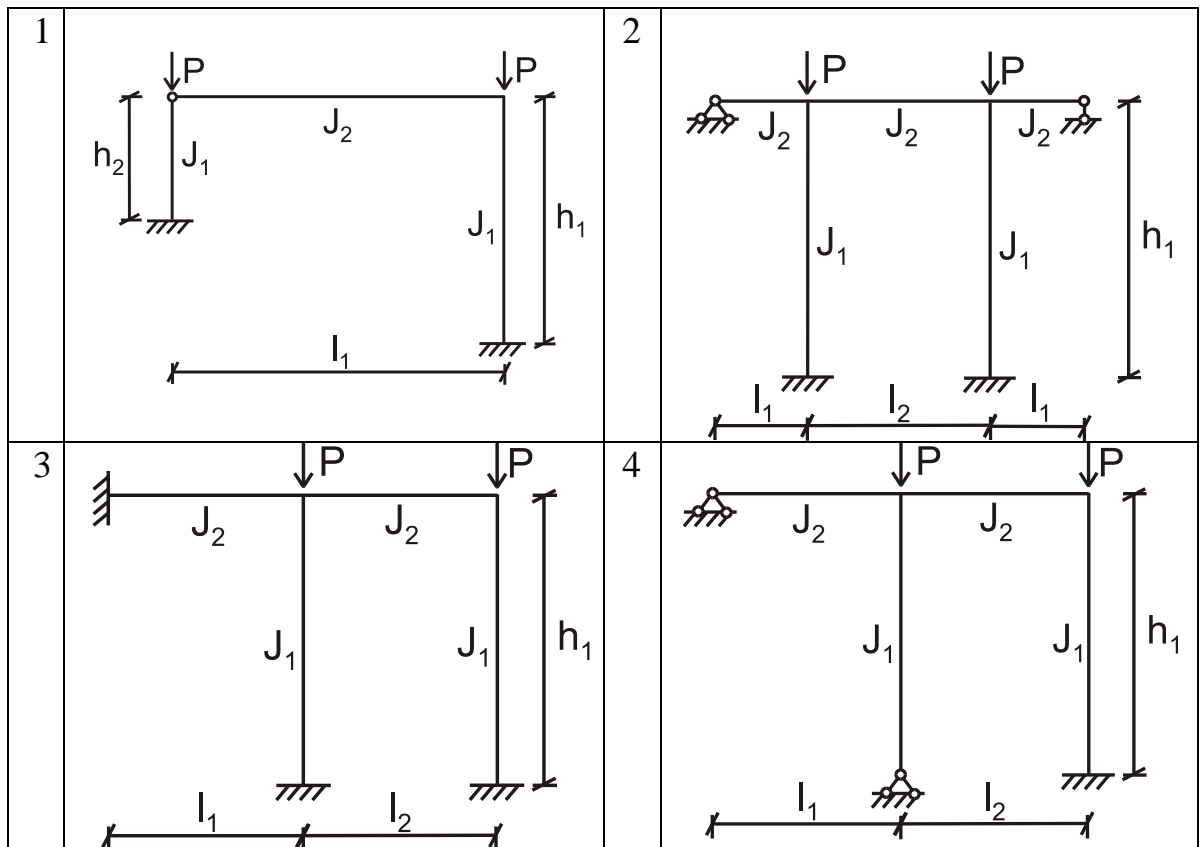
Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещения.

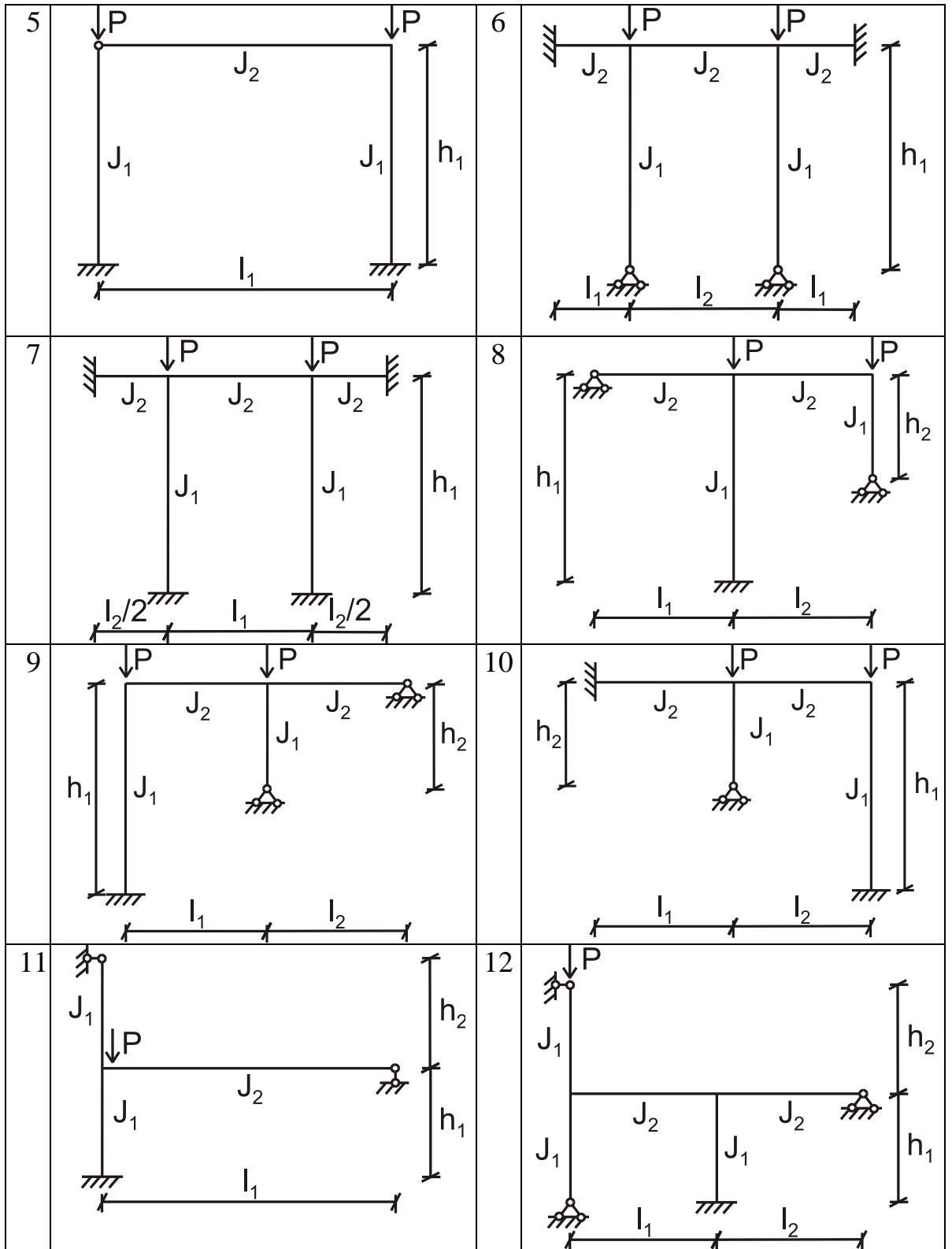
Цель выполнения задания: научиться выбирать рациональную основную систему, правильно формировать и решать уравнение устойчивости, оценивать величины полученных критических нагрузок, правильно строить формы потери устойчивости.

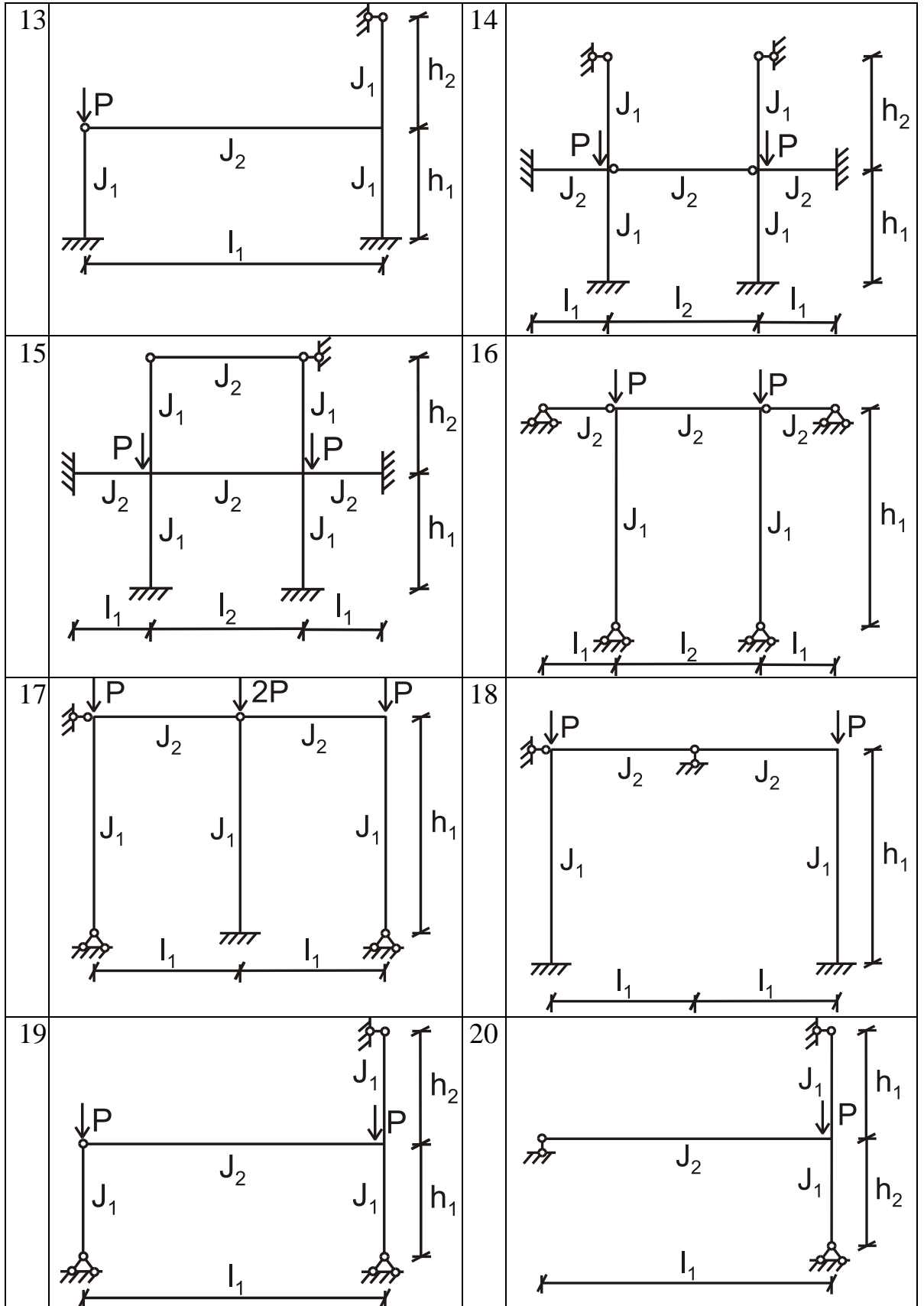
Задание состоит из одной расчетной схемы.

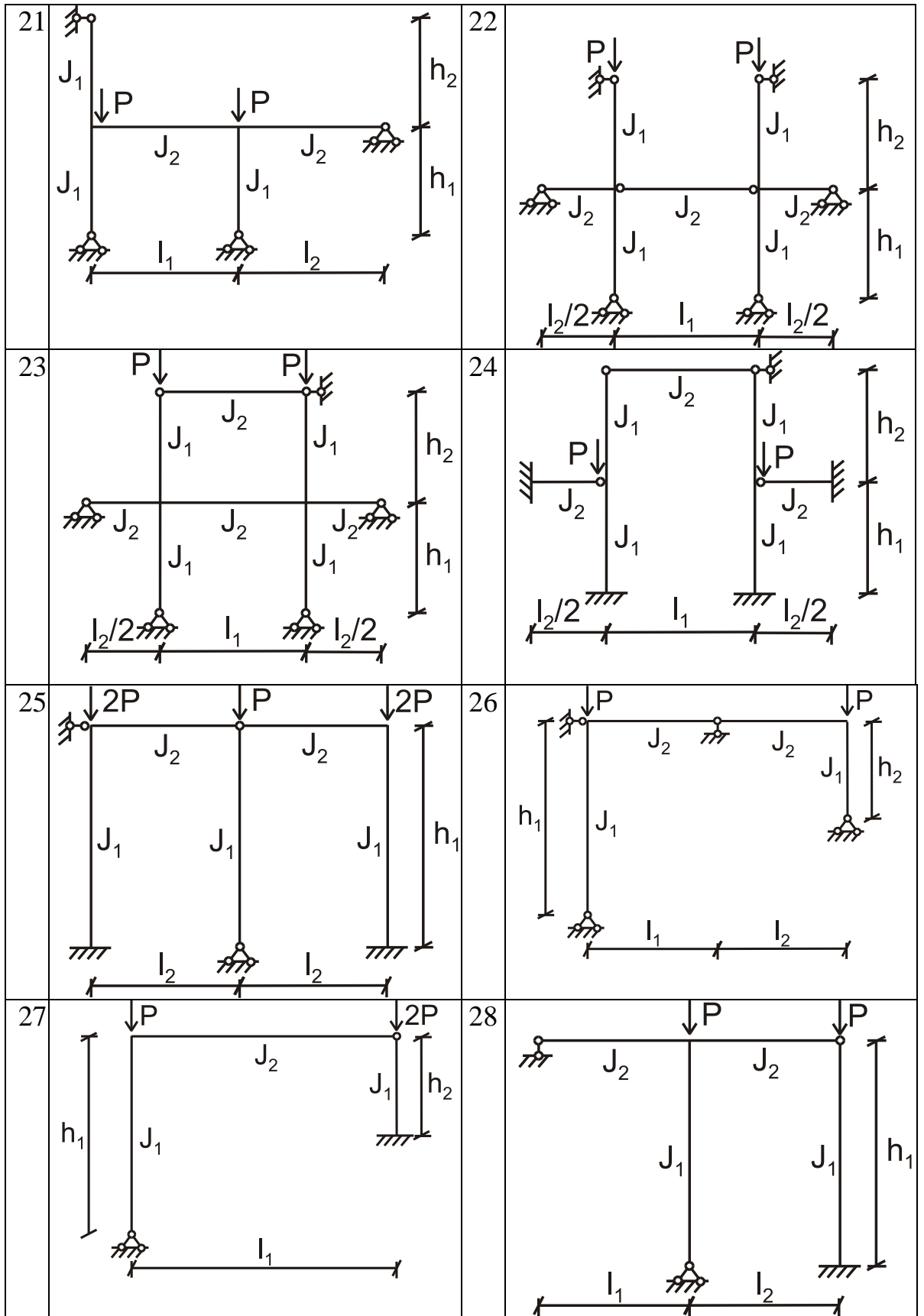
Исходные данные к расчетно-графическому заданию №2

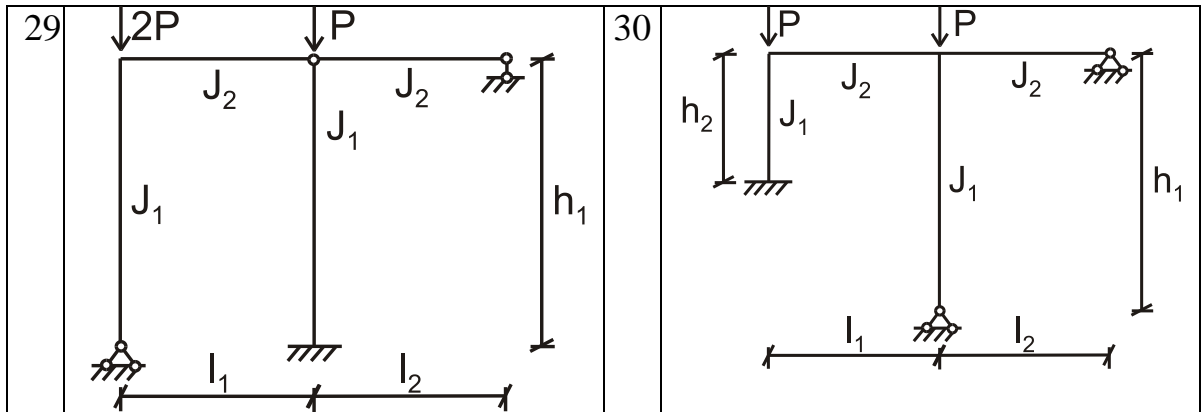
Расчет рам на устойчивость методом перемещений











Исходные данные к задачам

№ группы	l_1 (м)	l_2 (м)	h_1 (м)	h_2 (м)	$J_1: J_2$
1	2	4	4	2	2
2	3	6	6	3	3
3	4	8	2	1	1
4	5	10	10	5	1,5

Контрольные вопросы к расчетно-графическому заданию №2

1. Какие виды равновесия существуют? Методы исчисления устойчивости сооружений.
2. Какие виды потери устойчивости упругой формы равновесия вы знаете?
3. Какая разница между потерей устойчивости I и II рода?
4. Какая нагрузка называется критической? (применительно к задачам I и II рода). Что называется первой критической силой?
5. Можете ли вы расширить понятие потери устойчивости, приведя примеры потери устойчивости явлений в природе и технике?
6. Сколько критических сил можно найти из уравнения устойчивости (критических сил)? Какая из них интересует инженера?
7. Пусть найдена первая критическая сила для заданной рамы. Как определить коэффициенты свободных длин для ее отдельных стержней?
8. Может ли быть коэффициент свободной длины больше 2?
9. Как происходит процесс потери устойчивости упругой системы? Сопоставьте степени опасности исчерпания несущей способности системы по причинам потери устойчивости, прочности или жесткости.
10. Как определяются критические силы в стержнях с различными закреплениями методом начальных параметров?
11. Перечислить начальные параметры для балки с различными закреплениями ее концов.
12. Как изменится критическая сила для сжатого стержня, если увеличить его длину? Жесткость поперечного сечения стержня?

13. Показать на примере использование метода начальных параметров для определения критических сил для стержней ступенчато-переменного сечения.

14. Справедлив ли принцип независимости действия сил для сжато-изогнутых стержней можно ли складывать, например, эпюры M в стержне от разных поперечных нагрузок, подсчитанных при разных продольных силах? А при одинаковых силах?

15. Какие гипотезы принимаются при расчете рам на устойчивость?

16. Преимущества и недостатки метода перемещений и метода сил в расчетах рам на устойчивость?

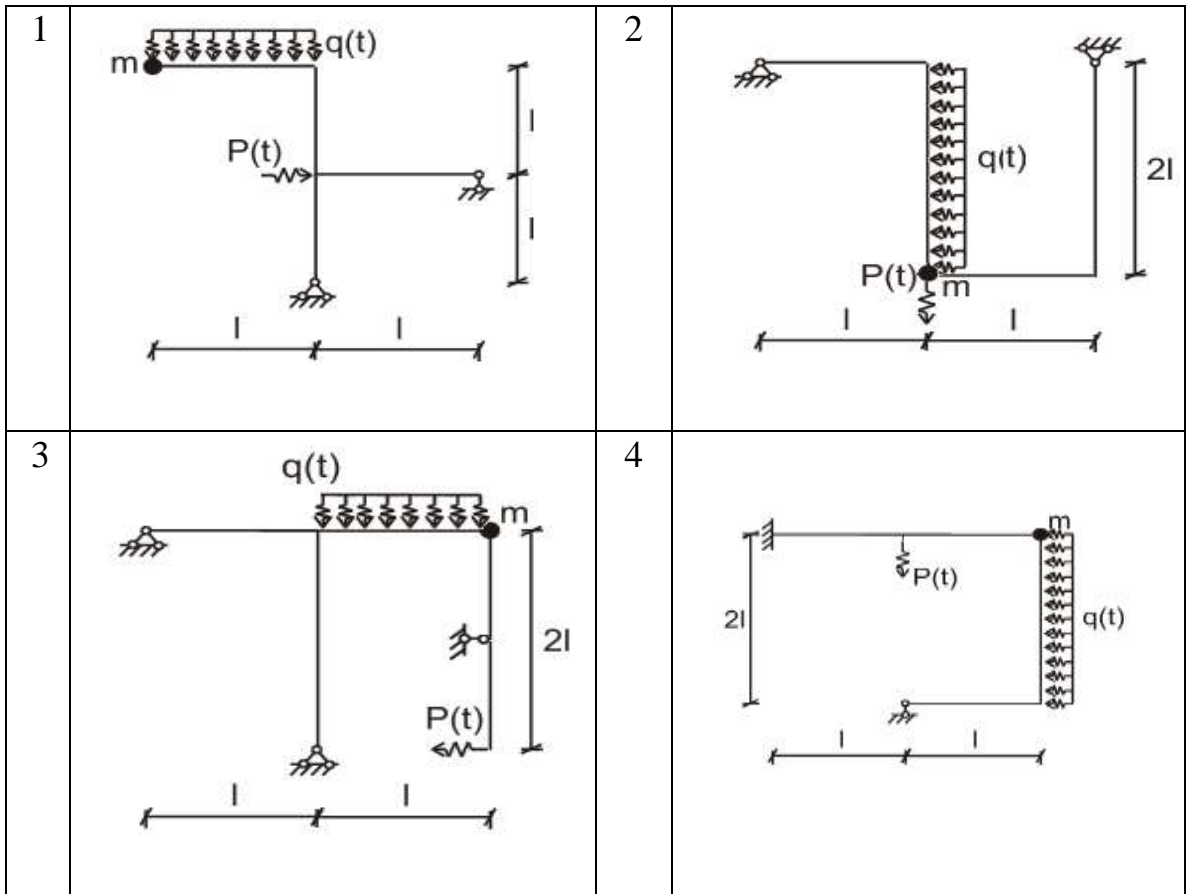
Задание №3 Динамический расчет плоской рамы

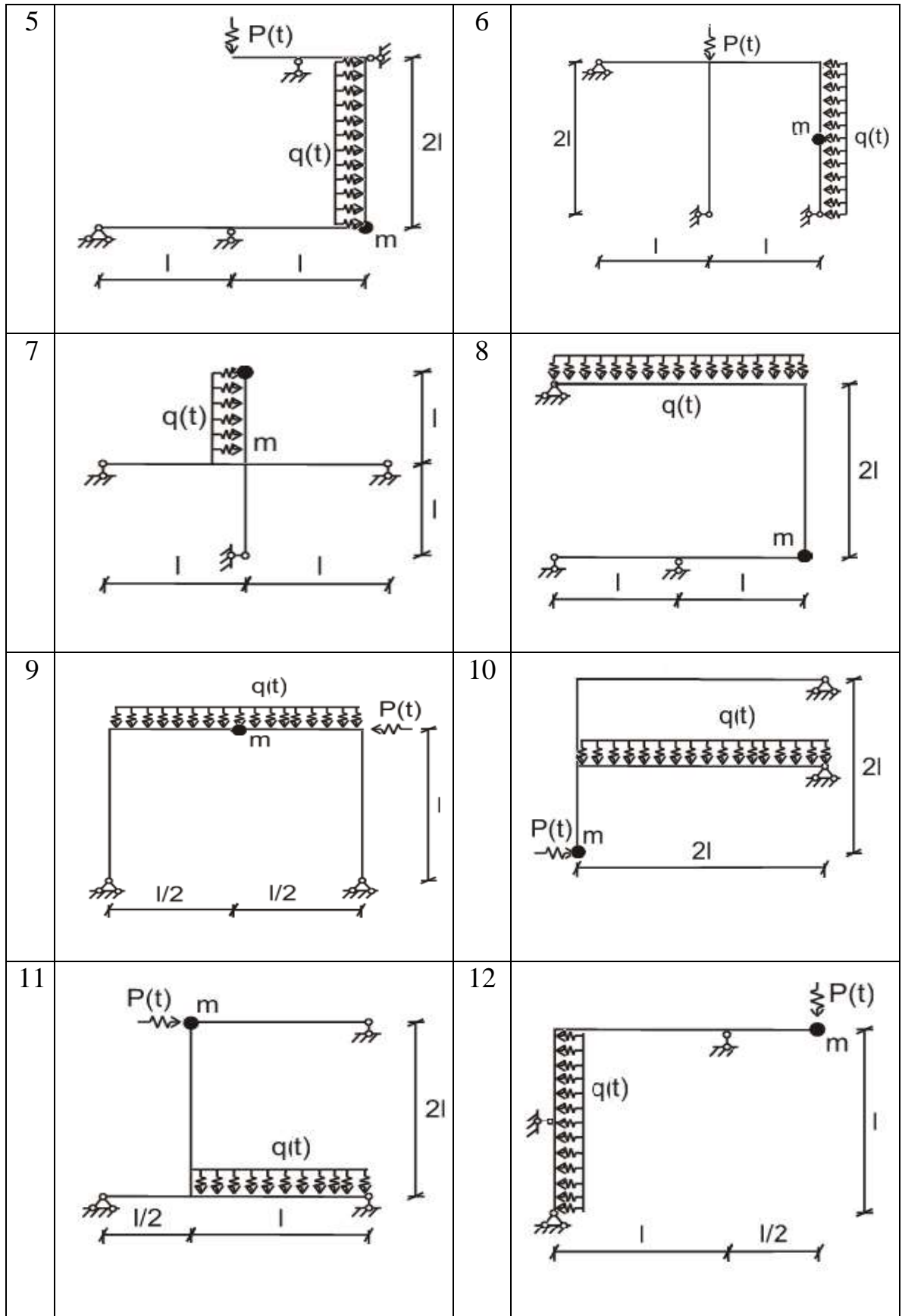
Цель выполнения задания: научиться рационально рассчитывать раму на динамическую вибрационную нагрузку, оценивать величины полученных частот колебаний и правильно строить динамические эпюры внутренних усилий.

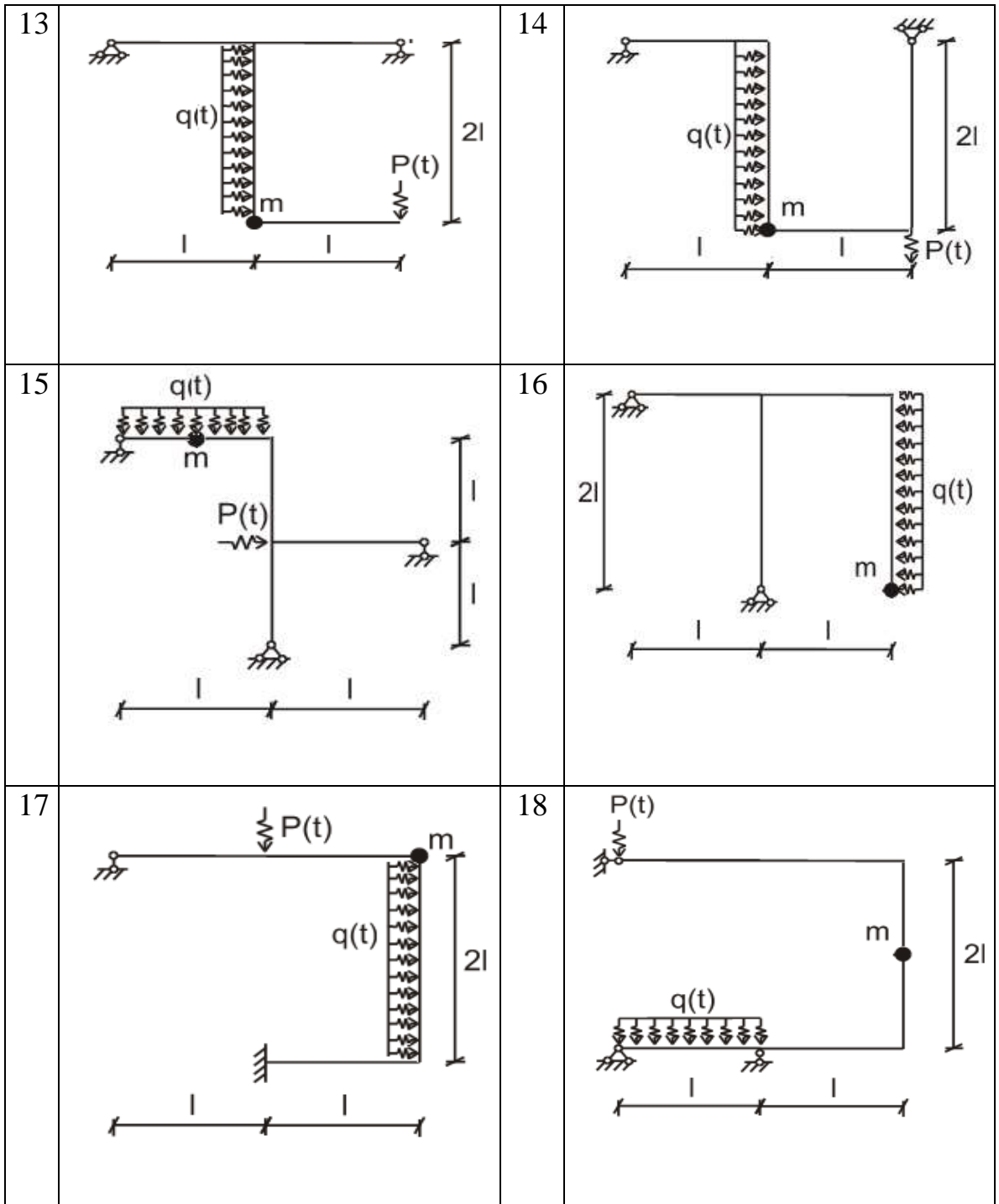
Задание состоит из одной расчетной схемы.

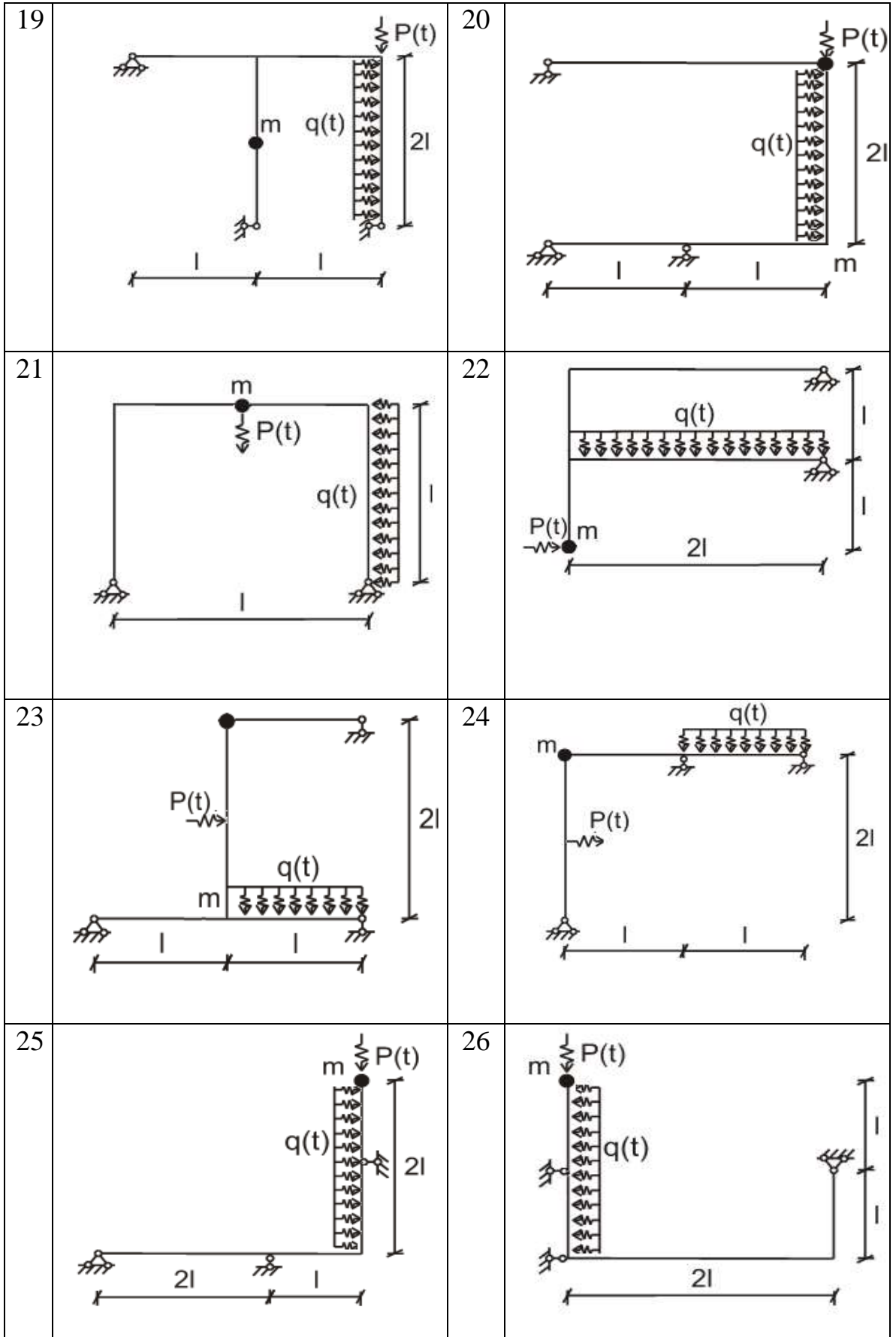
Исходные данные к расчетно-графическому заданию №3

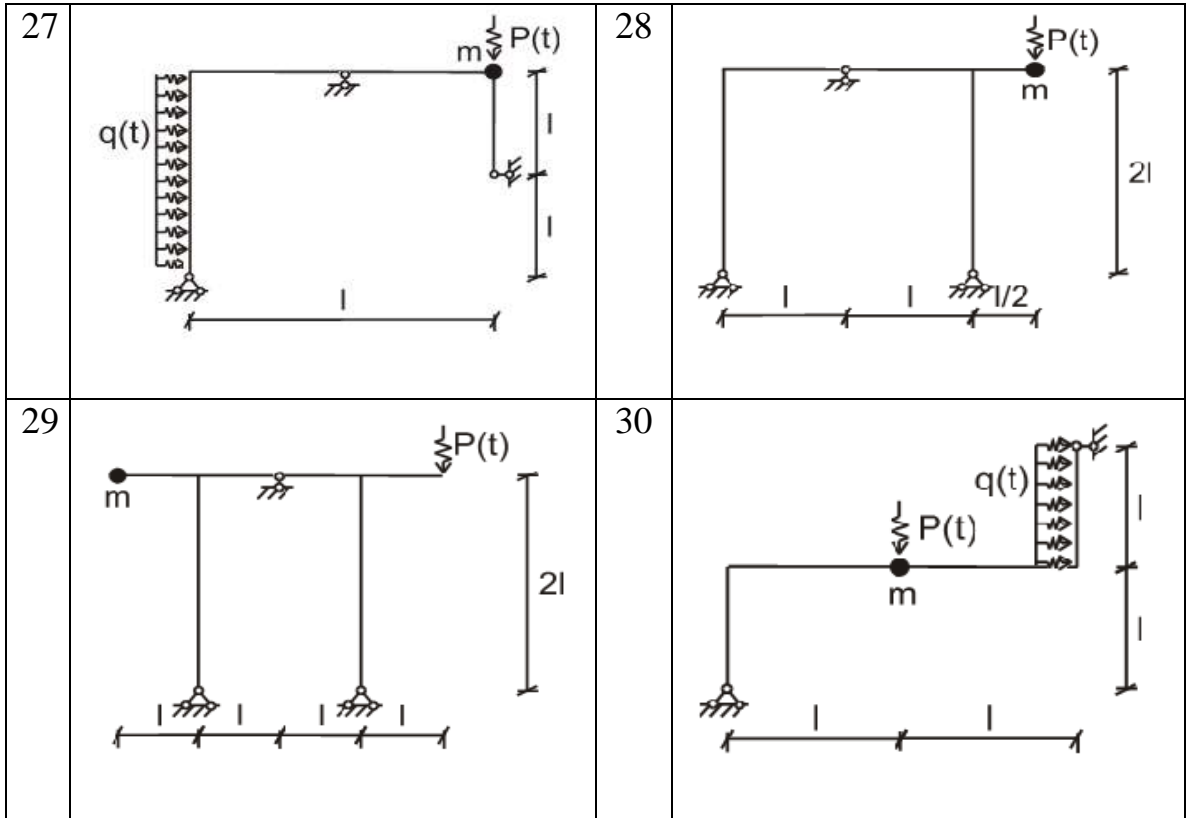
Расчет рам на динамические воздействия











Исходные данные к задачам: $q(t) = q_0 \cdot \sin \theta t$; $P(t) = P_0 \cdot \sin \theta t$.

№ группы	l (м)	m (кг)	P ₀ (кН)	q ₀ (кН/м)	θ (сек ⁻¹)
1	2	100	4	0,2	40
2	3	120	6	0,3	50
3	4	150	2	1	20
4	5	200	8	0,5	30
5	2	200	2	1,5	10
6	3	150	3	1,5	40
7	4	120	4	0,3	50
8	5	100	5	0,2	20
9	2	140	6	1	30

Контрольные вопросы к расчетно-графическому заданию №3

1. В чем цель динамических расчетов?
2. В чем состоит принцип динамического равновесия (принцип Даламбера)?
3. Назовите виды динамических нагрузок.
4. Чем отличается динамическая нагрузка от статической?
5. Как определить степень свободы?
6. В чем разница между свободными и вынужденными колебаниями?
7. Что такое круговая частота колебаний?
8. Напишите зависимость между круговой частотой и периодом колебаний.
9. В каких единицах измеряется круговая частота?
10. Какая разница между круговой и технической частотой?
11. По какой формуле определяется собственная частота при одной степени свободы у колеблющейся сосредоточенной массы.
12. Какая разница между затухающими и незатухающими колебаниями? Чем вызвана эта разница?
13. Какие колебания называются гармоническими?
14. Какая нагрузка называется гармонической?
15. В чем заключается явление резонанса, и при каком условии оно возникает?
16. Чем опасен резонанс?
17. Как можно избежать резонанса?
18. Каково назначение виброгасителя?
19. Как влияют силы сопротивления на частоту собственных колебаний?
20. Какие вы знаете силы неупругого сопротивления?

Разработчики

подпись

подпись

подпись

В.И. Палагушкин

инициалы, фамилия

Н.И. Марчук

инициалы, фамилия

В.И. Савченков

инициалы, фамилия

Тесты

1. ДОПУЩЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СТАТИКЕ СООРУЖЕНИЙ ПРИ РАСЧЕТЕ УПРУГИХ СИСТЕМ:

- а) элементы сооружений считаются сплошными
- б) материал сооружения считается абсолютно упругим и однородным
- в) перемещения точек от нагрузки весьма малы
- г) независимость действия внешних сил
- д) форма поперечного сечения меняется под действием внешней нагрузки

(Эталон: а; б; в; г)

2. КОНСТАНТЫ, ДОСТАТОЧНЫЕ ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОДНОРОДНОГО И ИЗОТРОПНОГО МАТЕРИАЛА:

- а) модуль упругости E
- б) коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона)
- в) плотность
- г) теплопроводность
- д) теплоемкость

(Эталон: а; б)

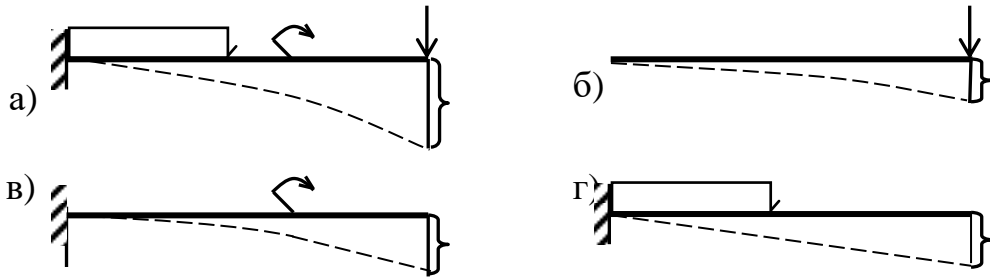
3. ПРИЗНАКИ, ПО КОТОРЫМ МОЖНО КЛАССИФИЦИРОВАТЬ СООРУЖЕНИЯ ИЛИ ИХ РАСЧЕТНЫЕ СХЕМЫ:

- а) расположение осей элементов и нагрузок
- б) вид элементов, образующих сооружения
- в) величина нагрузок
- г) масса элементов

(Эталон: а; б)

4. СООТВЕТСТВИЕ НАГРУЗОК НА БАЛКУ ПРЕДСТАВЛЕННЫМ НИЖЕ СХЕМАМ:

- 1) прогиб W конца балки от нагрузки P, M, q
- 2) прогиб W конца балки от нагрузки P
- 3) прогиб W конца балки от нагрузки M



(Эталон: 1-а; 2-б; 3-в)

5. ПРИЗНАК ПЛОСКИХ СООРУЖЕНИЙ ...

- а) оси элементов расположены в одной плоскости
- б) вершины не принадлежат одной плоскости
- в) нагрузки действуют не в плоскости сооружения
- г) толщина одного размера сооружения намного меньше двух других размеров

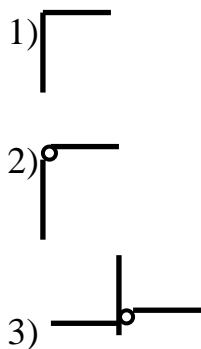
(Эталон: а)

6. ПРИМЕРЫ МАССИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ:

- а) плотина
- б) фундамент
- в) кирпич
- г) пластина
- д) стержень

(Эталон: а; б; в)

7. СООТВЕТСТВИЕ ОБОЗНАЧЕНИЙ УЗЛОВ ИХ НАЗВАНИЯМ:



- а) жесткий узел
- б) шарнирный узел
- в) комбинированный узел
- г) смешанный узел

(Эталон: 1-а; 2-б; 3-в)

8. ОПОРНЫЕ ЗАКРЕПЛЕНИЯ, ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ПЛОСКИХ СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ:

- а) цилиндрическая (шарнирно) подвижная опора

- б) цилиндрическая (шарнирно) неподвижная опора
- в) защемляющая неподвижная опора (заделка)
- г) защемляющая подвижная опора (скользящая заделка)
- д) шарнирно вращающаяся закрепленная опора

(Эталон: а; б; в; г)

9. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ СРАВНЕНИЯ МНОГОПРОЛЕТНЫХ ШАРНИРНЫХ И ПРОСТЫХ НЕРАЗРЕЗНЫХ БАЛОК:

- а) нагрузки, действующие на консоли, уменьшают пролетные моменты
- б) не возникают дополнительные усилия от температурных воздействий и осадки опор
- в) наличие шарниров усложняет их изготовление и монтаж
- г) потеря несущей способности в одном пролете вызывает разрушения в других
- д) отсутствие резерва геометрической неизменяемости

(Эталон: а; б)

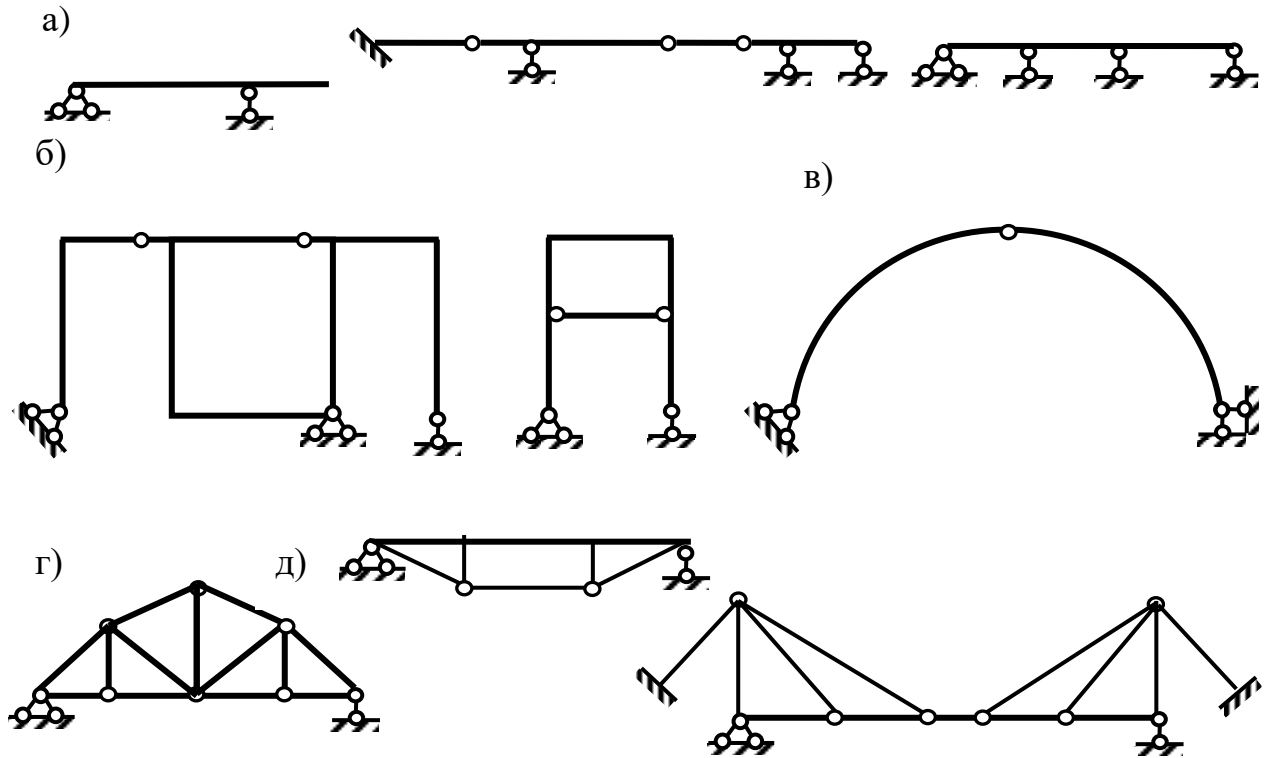
10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ, ИЗ КОТОРЫХ СОСТОИТ КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ СХЕМ:

- а) количественный анализ
- б) структурный анализ
- в) геометрический анализ
- г) аналитический анализ
- д) проверка на мгновенную изменяемость

(Эталон: а; б; в; г; д)

11. СООТВЕТСТВИЕ НАЗВАНИЙ ТИПАМ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ:

- 1) балки
- 2) рамы
- 3) арки
- 4) фермы



(Эталон: 1-а; 2-б; 3-в; 4-г)

12. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ СРАВНЕНИЯ МНОГОПРОЛЕТНЫХ ШАРНИРНЫХ И ПРОСТЫХ НЕРАЗРЕЗНЫХ БАЛОК:

- а) нагрузки, действующие на консоли, уменьшают пролетные моменты
- б) не возникают дополнительные усилия от температурных воздействий и осадки опор
- в) наличие шарниров усложняет их изготовление и монтаж
- г) потеря несущей способности в одном пролете вызывает разрушения в других
- д) отсутствие резерва геометрической неизменяемости

(Эталон: в; г; д)

13. СВОЙСТВА, ПРИСУЩИЕ СОСТАВНЫМ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫМ СИСТЕМАМ:

- а) нагрузка, расположенная на главных элементах, не вызывает реакций и усилий во второстепенных элементах
- б) нагрузка, действующая на второстепенные элементы, вызывает реакции и усилия как в них самих, так и в главных элементах
- в) статически эквивалентное преобразование нагрузки на одном элементе, не приводит к изменению усилий в остальной части системы.
- г) статически эквивалентное преобразование нагрузки на одном элементе, приводит к изменению усилий в главных элементах
- д) статически эквивалентное преобразование нагрузки на одном элементе, приводит к изменению усилий во второстепенных элементах

(Эталон: а; б; в)

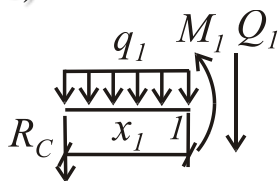
14. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА МНОГОПРОЛЕТНЫХ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМЫХ БАЛОК:

- а) проверка количества шарниров
- б) построение поэтажной схемы
- в) аналитический расчет
- г) нахождение опорных реакций
- д) определение реакции опор
- е) объединение эпюр, построенных для каждого элемента отдельно
- ж) построение окончательной эпюры
- з) проверка равновесия балки

(Эталон: а; б; в; г; д; е; ж; з;)

15. СООТВЕТСТВИЕ СХЕМ УЧАСТКОВ БАЛКИ ИНТЕРВАЛАМ, НА КОТОРЫХ ОНИ ОПРЕДЕЛЕНА:

1)



2)

а)

$$0 \leq x_1 \leq l$$

б)

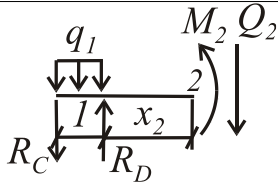
$$0 \leq x_2 \leq 2$$

в)

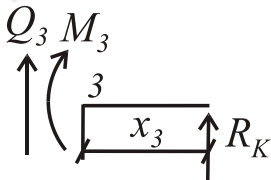
$$0 \leq x_3 \leq 4$$

г)

$$0 \leq x_4 \leq 2$$



3)



(Эталон: 1-а; 2-б; 3-в)

16. ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕИЗМЕНЯЕМАЯ СТЕРЖНЕВАЯ СИСТЕМА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ ПРЯМЫХ, ЛОМАНЫХ, КРИВЫХ СТЕРЖНЕЙ, СОЕДИНЕННЫХ ЖЕСТКИМИ И ШАРНИРНЫМИ УЗЛАМИ ...

- а) ферма
- б) балка
- в) рама
- г) плита

(Эталон: в)

17. СООТВЕТСТВИЕ УРАВНЕНИЙ РАВНОВЕСИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОМУ РАСПОЛОЖЕНИЮ ОСЕЙ И ЗНАЧИМЫХ ТОЧЕК:

- | | |
|---------------------|--|
| 1) $\Sigma X=0$ | а) оси ОХ и ОУ должны были взаимно перпендикулярными |
| $\Sigma Y=0$ | |
| $\Sigma M_{A(B)}=0$ | б) точки А, В, С не должны лежать на одной прямой |
| 2) $\Sigma M_A=0$ | в) ось ОХ не перпендикулярна прямой АВ |
| $\Sigma M_B=0$ | г) ось ОУ параллельна прямой АВ |
| $\Sigma M_C=0$ | |
| 3) $\Sigma M_A=0$ | |
| $\Sigma M_B=0$ | |
| $\Sigma X=0$ | |

(Эталон: 1-а; 2-б; 3-в)

18. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА СЛОЖНЫХ СОСТАВНЫХ РАМ:

- а) исследование геометрической неизменяемости рамы
- б) выполнение структурного анализа
- в) построение поэтажной схемы составной рамы
- г) выделение основных и второстепенных элементов
- д) определение опорных реакций

е) построение эпюры внутренних усилий
 ж) объединение эпюр, построенных для каждого элемента в отдельности

(Эталон: а; б; в; г; д; е; ж)

19. ВЗАИМОСВЯЗАННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ОБРАЗУЮЩИЕ СОСТАВНЫЕ РАМЫ:

- а) консольные рамы
- б) трехшарнирные рамы
- в) однопролетные балки
- г) стержни с ломаной осью
- д) фермы

(Эталон: а; б; в; г)

20. ОДНОДИСКОВАЯ СИСТЕМА, ПРИКРЕПЛЕННАЯ К ЗЕМЛЕ ТРЕМЯ НЕПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ И НЕ ПЕРЕСЕКАЮЩИМИСЯ В ОДНОЙ ТОЧКЕ СТЕРЖНЯМИ ...

- а) рама
- б) ферма
- в) балка
- г) плита

(Эталон: а)

21. ДЕТАЛИ, ОБРАЗУЮЩИЕ ТРЕХШАРНИРНУЮ АРКУ:

- а) криволинейный элемент
- б) шарнир
- в) шарнирно-неподвижная опора
- г) стержень

(Эталон: а; б; в)

22. УРАВНЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ В ТРЕХШАРНИРНЫХ РАМАХ:

а) $\sum M_A = 0$

б) $\sum M_B = 0$

в) $\sum X = 0$

г) $\sum Y = 0$

д) $\sum M_C^{\text{лев.сил}} = 0$

е) $\sum M_C^{\text{правсил}} = 0$

(Эталон: а; б; в; г)

23. ПРОВЕРОЧНЫЕ УРАВНЕНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ В ТРЕХШАРНИРНЫХ РАМАХ:

а) $\sum M_A = 0$

б) $\sum M_B = 0$

в) $\sum X = 0$

г) $\sum Y = 0$

д) $\sum M_C^{\text{лев.сил}} = 0$

е) $\sum M_C^{\text{правсил}} = 0$

(Эталон: д; е)

24. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ТРЕХШАРНИРНЫХ АРОК:

а) круговые

б) параболические

в) полуциркульные

г) эллиптические

(Эталон: а; б; в)

25. ОБЩАЯ ОТЛИЧИТЕЛЬНАЯ ОСОБЕННОСТЬ АРОК ...

а) криволинейность оси

- б) возникновение наклонных опорных реакций
- в) нелинейная геометрическая форма
- г) наличие промежуточных шарниров

(Эталон: б)

26. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ОПОРНОЙ РЕАКЦИИ АРКИ, КАК И В ТРЕХШАРНИРНОЙ РАМЕ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: распором; распор)

27. ОТНОШЕНИЕ СТРЕЛЫ ПОДЪЕМА АРКИ К ДЛИНЕ ЕЕ ПРОЛЕТА f/l , ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ ПОЛОГУЮ АРКУ ...

- а) меньше 0,2
- б) равно 0,2
- в) больше 0,2 и меньше 0,5
- г) равно 0,5
- д) больше 0,5

(Эталон: а)

28. УМЕНЬШЕНИЕ СТРЕЛЫ ПОДЪЕМА АРКИ ВЫЗЫВАЕТ:

- а) увеличение распора
- б) превышение вертикальных опорных реакций
- в) растяжение оси арки
- г) вращение шарнира арки

(Эталон: а; б)

29. ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ M В ЗАДАННОМ СЕЧЕНИИ АРКИ – ЭТО ...

а) сумма моментов всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть относительно центра тяжести поперечного сечения

б) сумма проекций всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть, на нормаль к касательной оси арки в данном сечении

в) сумма проекций всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть, на касательную к оси арки в данном сечении

г) сумма моментов всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть относительно центра симметрии конструкции арки

(Эталон: а)

30. ПОПЕРЕЧНАЯ СИЛА Q – ЭТО ...

а) сумма моментов всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть относительно центра тяжести поперечного сечения

б) сумма проекций всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть, на нормаль к касательной оси арки в данном сечении

в) сумма проекций всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть, на касательную к оси арки в данном сечении

г) сумма моментов всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть относительно центра симметрии конструкции арки

(Эталон: б)

31. ГЕОМЕТРИЧЕСКИ НЕИЗМЕНЯЕМАЯ СИСТЕМА, СОСТОЯЩАЯ ИЗ СТЕРЖНЕЙ, СОЕДИНЕННЫХ В УЗЛАХ ИДЕАЛЬНЫМИ (ДОПУСКАЮЩИМИ ВЗАИМНЫЙ ПОВОРОТ СОЕДИНЯЕМЫХ ИМИ СТЕРЖНЕЙ БЕЗ ТРЕНИЯ) ШАРНИРАМИ ...

а) рама

б) балка

в) плита

г) ферма

(Эталон: г)

32. ПРОДОЛЬНАЯ СИЛА N – ЭТО ...

а) сумма моментов всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть относительно центра тяжести поперечного сечения

б) сумма проекций всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть, на нормаль к касательной оси арки в данном сечении

в) сумма проекций всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть, на касательную к оси арки в данном сечении

г) сумма моментов всех внешних сил, действующих на рассматриваемую «отсеченную» часть относительно центра симметрии конструкции арки

(Эталон: в)

33. ТИП УЗЛОВ, КОТОРЫЙ ВЫПОЛНЯЕТСЯ В РЕАЛЬНЫХ ФЕРМАХ ...

- а) жесткий
- б) шарнирный
- в) комбинированный
- г) смешанный

(Эталон: а)

34. СООТВЕТСТВИЕ НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФЕРМЫ ИХ РАСПОЛОЖЕНИЮ:

- | | |
|-----------------|---|
| 1) верхний пояс | а) совокупность стержней, образующих верхний контур фермы |
| 2) нижний пояс | б) совокупность стержней, образующих нижний контур фермы |
| 3) решетка | в) стержни, расположенные между поясами |
| 4) стойка | г) вертикальный стержень |
| | д) наклонный стержень |

(Эталон: 1-а; 2-б; 3-в; 4-г)

35. ВИДЫ ФЕРМ ПО НАЗНАЧЕНИЮ:

- а) мостовые
- б) стропильные
- в) подстропильные
- г) крановые
- д) консольные
- е) треугольные с дополнительными стойками

(Эталон: а; б; в; г)

36. ВИДЫ ФЕРМ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ОПОРНЫХ РЕАКЦИЙ:

- а) балочные
- б) консольные
- в) консольно-балочные
- г) арочные
- д) вантовые

е) подстропильные

(Эталон: а; б; в; г; д)

37. ВИДЫ ФЕРМ ПО ОЧЕРТАНИЮ ПОЯСОВ:

- а) с параллельными поясами
- б) с полигональными (ломаными) поясами
- в) с треугольными поясами
- г) консольно-балочные
- д) треугольные с дополнительными стойками

(Эталон: а; б; в)

38. ВИДЫ ФЕРМ ПО СИСТЕМЕ РЕШЕТКИ:

- а) раскосная
- б) треугольная с дополнительными стойками
- в) двухраскосная
- г) многораскосная
- д) многорешетчатая
- е) мостовая

(Эталон: а; б; в; г; д)

39. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ФЕРМЫ СПОСОБОМ ВЫРЕЗАНИЯ УЗЛОВ:

- а) определить узлы фермы, содержащие не более двух неизвестных усилий
- б) вырезать узлы
- в) рассеченные стержни заменить внутренними усилиями
- г) для каждого вырезанного узла составить уравнения равновесия
- д) определить знаки усилия

(Эталон: а; б; в; г; д)

40. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАСЧЕТА ФЕРМЫ СПОСОБОМ ПРОСТЫХ (СКВОЗНЫХ) СЕЧЕНИЙ:

- а) выбрать стержень, усилие в котором необходимо определить
- б) через него провести сечение, расчленяющее ферму на две отдельные части
- в) действие одной («отброшенной») части фермы на другую (рассматриваемую) заменить усилиями, действующими в положительном направлении
- г) ферму рассечь так, чтобы в разрез попало не более трех стержней с неизвестными усилиями

д) составить уравнения равновесия относительно моментных точек либо способом проекций на ось

(Эталон: а; б; в; г; д)

Разработчики

подпись

подпись

подпись

В.И. Палагушкин
инициалы, фамилия

Н.И. Марчук
инициалы, фамилия

В.И. Савченков
инициалы, фамилия