

Система совершает малые колебания, в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $s=0$, где s – перемещение центра барабана, точки С.

Ступенчатый барабан катится по наклонной плоскости без проскальзывания.

Масса барабана $m=4$ кг,

радиус внутренней ступени $r=0.2$ м,

радиус инерции $\rho=1.5 \cdot r$,

$R=2r$,

статическая деформация для пружины 2: $\Delta_{ст}=1/300$ м,

коэффициент сопротивления демпфера $\mu=1100$ Н·с/м,

угол наклона $\alpha=30^\circ$

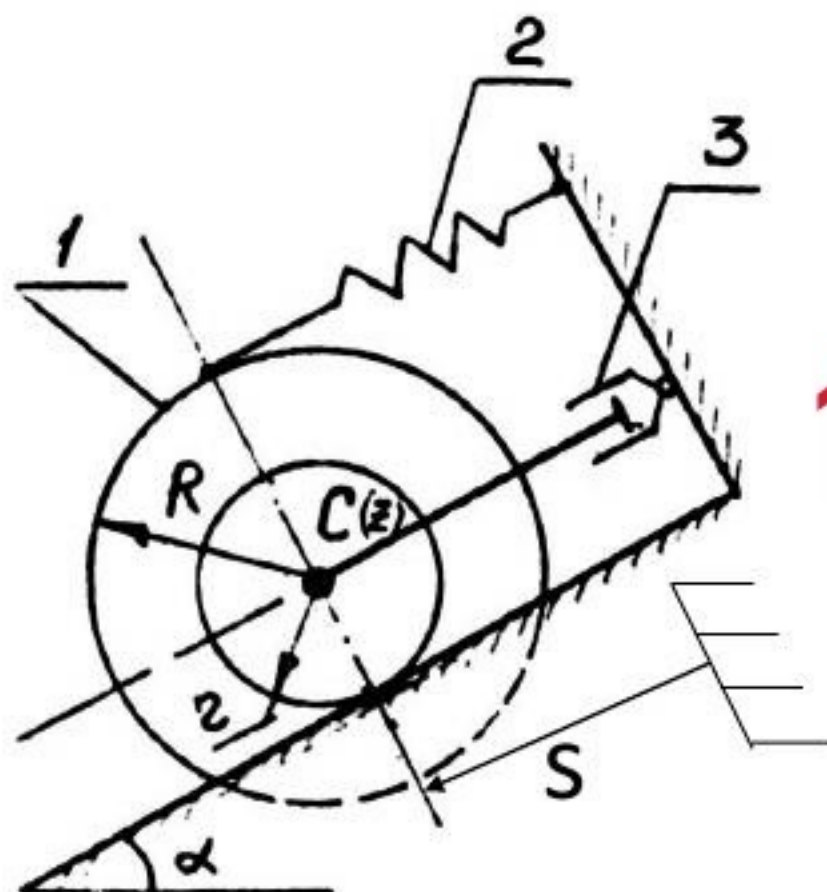
Определить:

1) обобщенный коэффициент инерции системы

2) обобщенный коэффициент сопротивления системы

3) обобщенный коэффициент жесткости системы

4) ускорение точки С, когда ее скорость $ds/dt=-0.01$ м/с, а ее координата $s=-0.01$ м



13

1100

18000

14.69

Система совершает малые колебания, в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $s=0$, где $s(t)$ – перемещение центра барабана. Барабан катится по плоскости без проскальзывания. Нити нерастяжимы. Массами блоков, незаданных в условии, можно пренебречь.

Масса барабана 2: $M=8 \text{ кг}$, барабан считать однородным цилиндром. Масса блока 1 (материальная точка), $m=1 \text{ кг}$

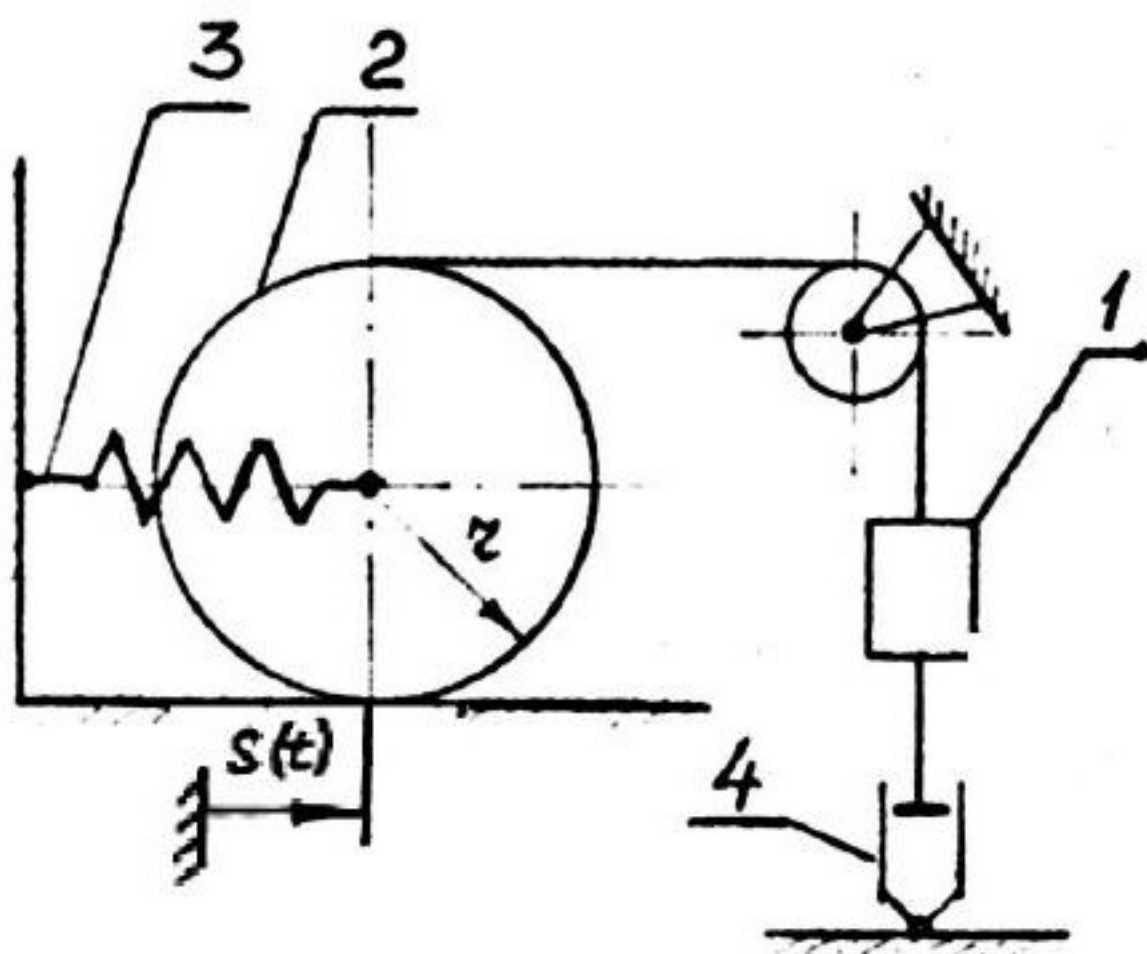
Статическая деформация для пружины 3, $\Delta s_{ст}=0.01 \text{ м}$

Коэффициент сопротивления демпфера 4, $\mu=200 \text{ Н}\cdot\text{с/м}$

Определить:

- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) ускорение центра барабана, когда его скорость $ds/dt=0.01 \text{ м/с}$, а его координата $s=-0.02 \text{ м}$

16
800
20000
2



Система совершает малые колебания в вертикальной плоскости, в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $\varphi=0$, где $\varphi(t)$ – угол поворота кривошипа 1, отсчитываемый от вертикали. Барабан 3 катится без проскальзывания. Массами блоков, незадаанных в условии, можно пренебречь.

Масса барабана 3: $M=10$ кг, барабан считать однородным цилиндром. Масса кривошипа 1 (однородный стержень), $m=3$ кг,

жесткость пружины 4: $c=600$ Н/м, $OB=AB=2r=0.5$ м,

коэффициент сопротивления демпфера 5: $\mu=500$ Н·с/м

Определить:

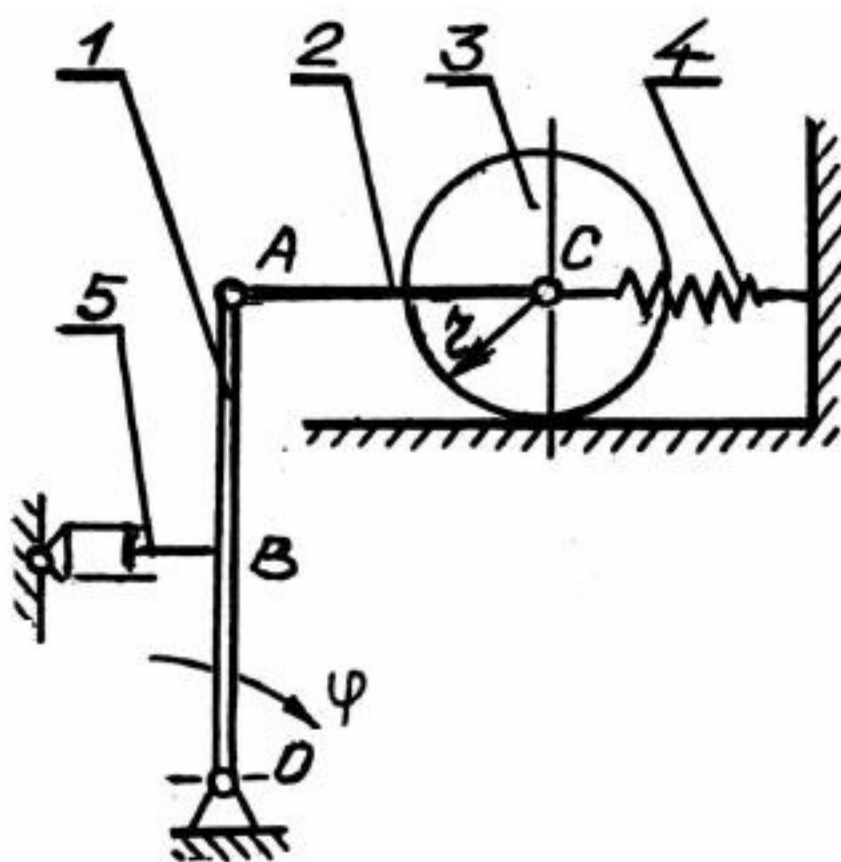
- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) угловое ускорение стержня, когда его угловая скорость $d\varphi/dt=0.03$ рад/с, а его угол поворота, $\varphi=-0.01$ рад

16

125

585

0.13



Система совершает малые колебания в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $s=0$, где $s(t)$ – перемещение штока 1. Барабан 2 катится без проскальзывания. Массами блоков, незаданных в условии, можно пренебречь.

Масса барабана 2: $M=8 \text{ кг}$, барабан считать однородным цилиндром. Масса штока 1 (однородный стержень) $m=5 \text{ кг}$, жесткость пружины 3: $c=3000 \text{ Н/м}$, радиус барабана $r=0.5 \text{ м}$
Коэффициент сопротивления демпфера 4, $\mu=1000 \text{ Н}\cdot\text{с/м}$

Определить:

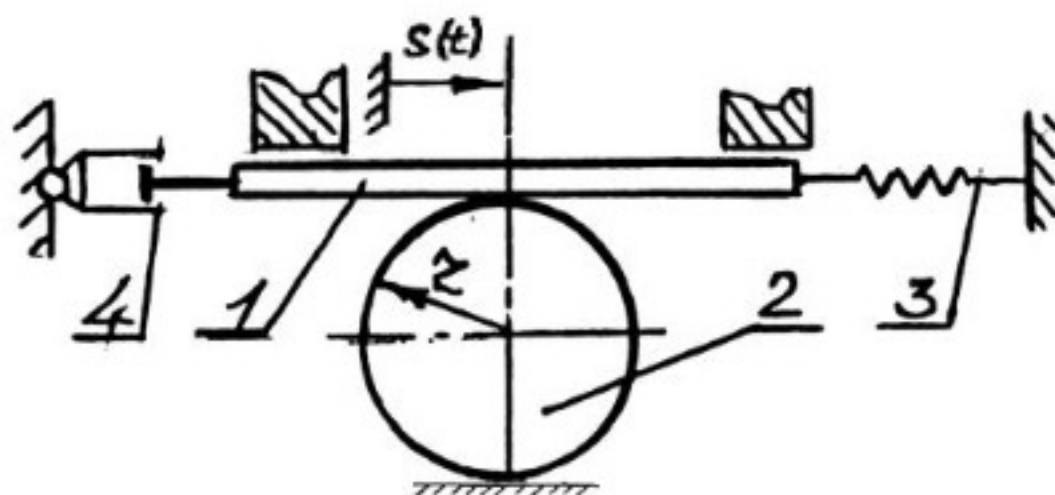
- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) ускорение штока 1, когда его скорость $ds/dt=-0.02 \text{ м/с}$, а его смещение от положения равновесия, $s=-0.02 \text{ м}$

8

1000

3000

10



Система совершает малые колебания в вертикальной плоскости в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $\varphi=0$, где $\varphi(t)$ – угол поворота барабана 2.

Масса барабана 2: $M=20$ кг, барабан считать однородным цилиндром, масса штока 1: $m=4$ кг

Статическая деформация пружины $\Delta_{ст}=0.02$ рад

Коэффициент сопротивления демпфера 4: $\mu=800$ Н·с/м

Радиус барабана $r=0.5$ м

Определить:

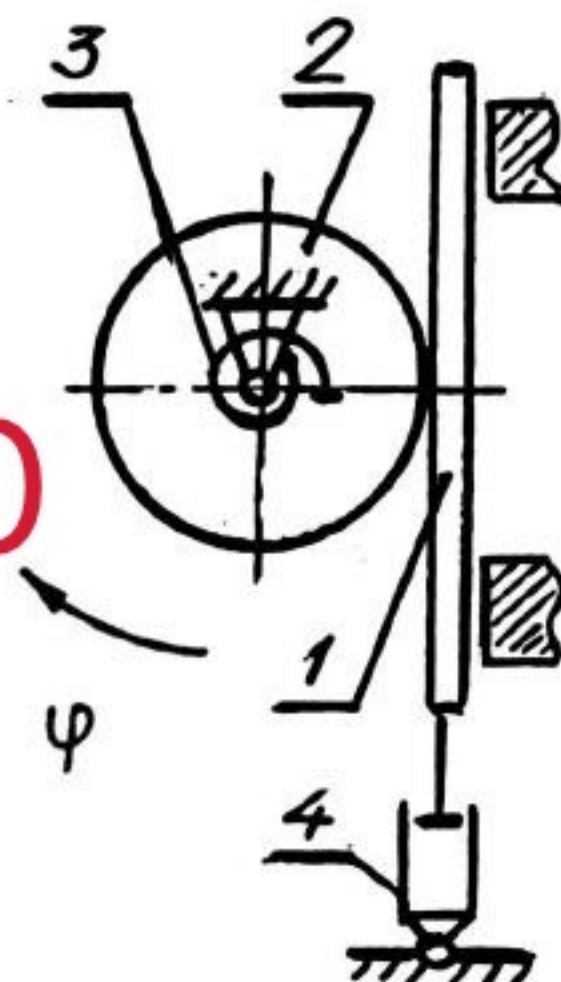
- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) угловое ускорение барабана 2, когда его угловая скорость $d\varphi/dt=-0.02$ рад/с, а его поворот относительно положения равновесия, $\varphi=-0.01$ рад

3.5

200

1000

4



Система из трех одинаковых однородных стержней совершает малые колебания в вертикальной плоскости в окрестности положения равновесия, соответствующего вертикальному положению $\varphi=0$, где $\varphi(t)$ – угол поворота стержня 1.

Масса одного стержня: $m=12 \text{ кг}$,

длина одного стержня: $l=0.5 \text{ м}$

Коэффициент жесткости пружины 3: $c=2500 \text{ Н/м}$

Коэффициент сопротивления демпфера 4: $\mu=500 \text{ Н}\cdot\text{с/м}$

Определить:

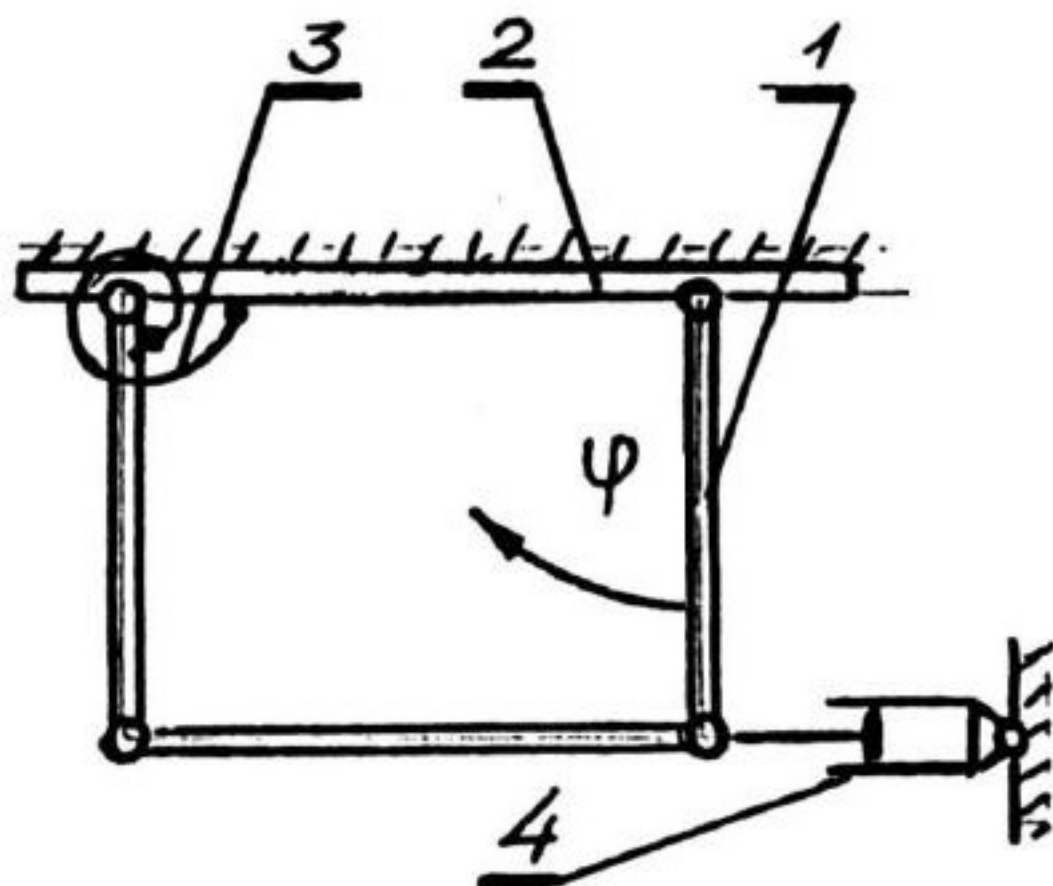
- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) угловое ускорение стержня 1, когда его угловая скорость $d\varphi/dt=0.1 \text{ рад/с}$, а его поворот относительно положения равновесия, $\varphi=-0.01 \text{ рад}$

5

125

2620

2.74



Блок 1, подвешенный на нити 2, совершает малые колебания в вертикальной плоскости в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $y=0$, где $y(t)$ – вертикальное перемещение центра блока.

Масса блока 1: $m=20$ кг, радиус блока 1: $r=0.5$ м

Статическая деформация пружины 3: $\Delta=0.04$ Н/м

Коэффициент сопротивления демпфера 4: $\mu=600$ Н·с/м

Определить:

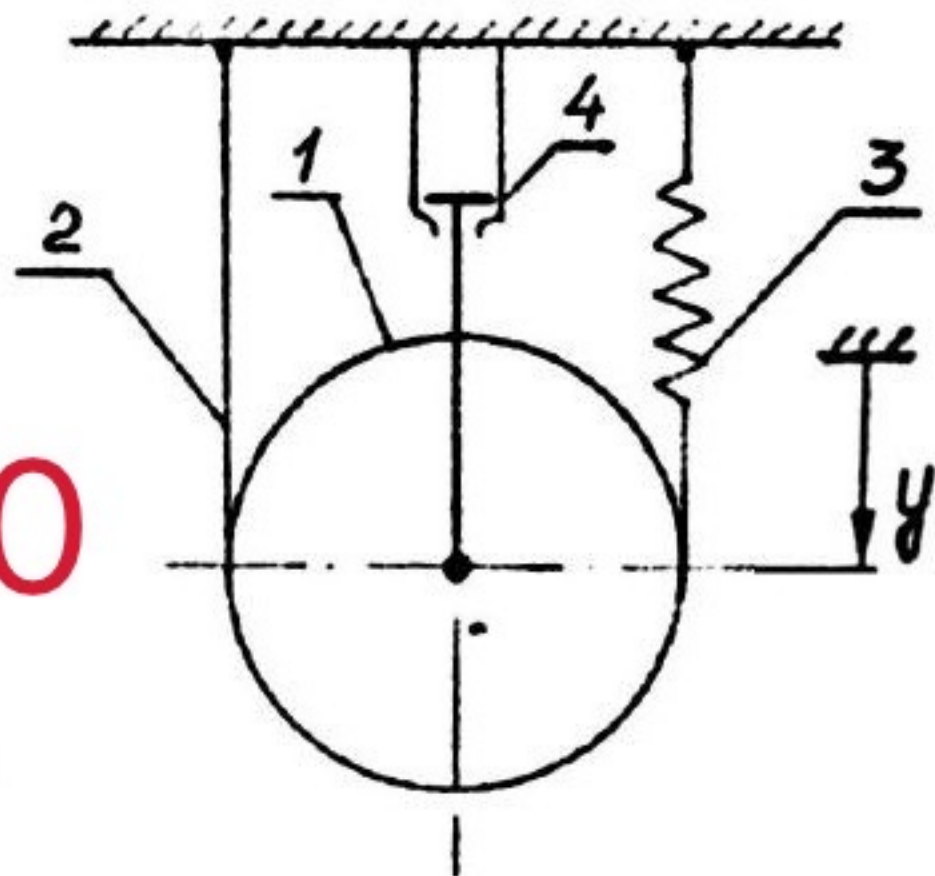
- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) ускорение центра блока 1, когда его скорость $dy/dt=0.05$ м/с, а его смещение от положения равновесия, $y=-0.03$ м

30

600

10000

9

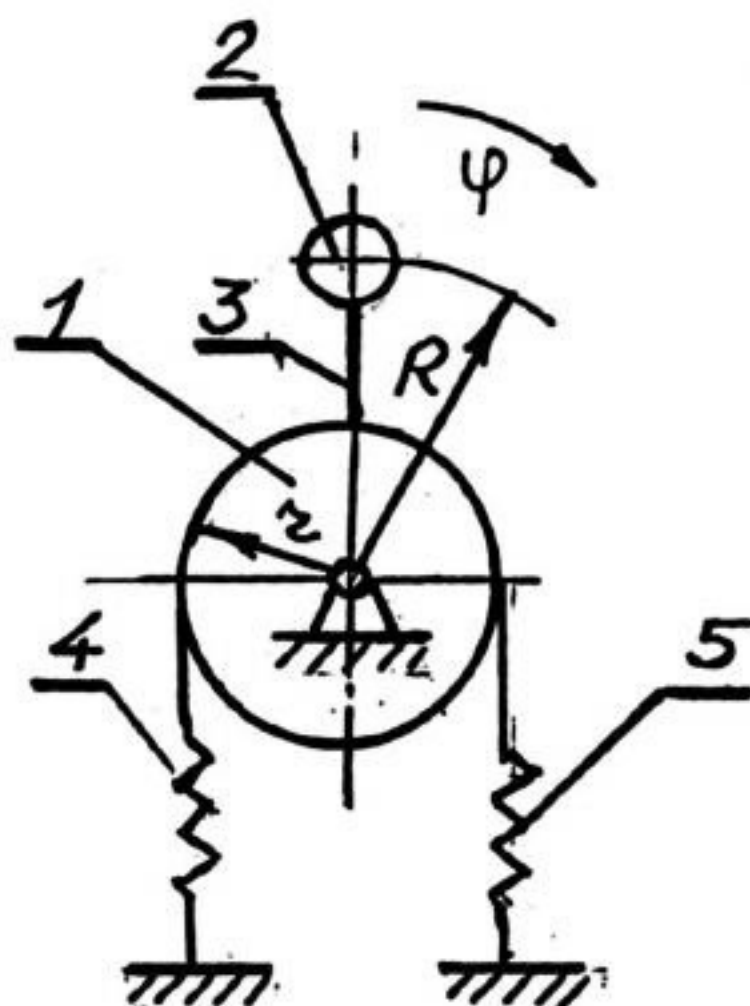


С однородным диском 1 массой $m_1=8$ кг невесомым стержнем связан груз 2 массой $m_2=2$ кг, $R=2r=1$ м, коэффициенты жёсткости пружин $c_4=c_5=c_{пр}$, $c_{пр}=2c_{кр}$, где $c_{кр}$ - значение коэффициента жесткости пружины, при котором равновесие системы, соответствующее вертикальному положению кривошипа, становится неустойчивым. Приняв за обобщенную координату угол поворота диска 1, отсчитываемый от положения равновесия, в котором стержень 3 расположен вертикально, определить:

- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) угловое ускорение диска 1, когда его угловая скорость $d\varphi/dt=0.04$ рад/с, а его поворот относительно положения равновесия, $\varphi=-0.03$ рад

В положении равновесия пружины недеформированы.

3
0
20
0.2

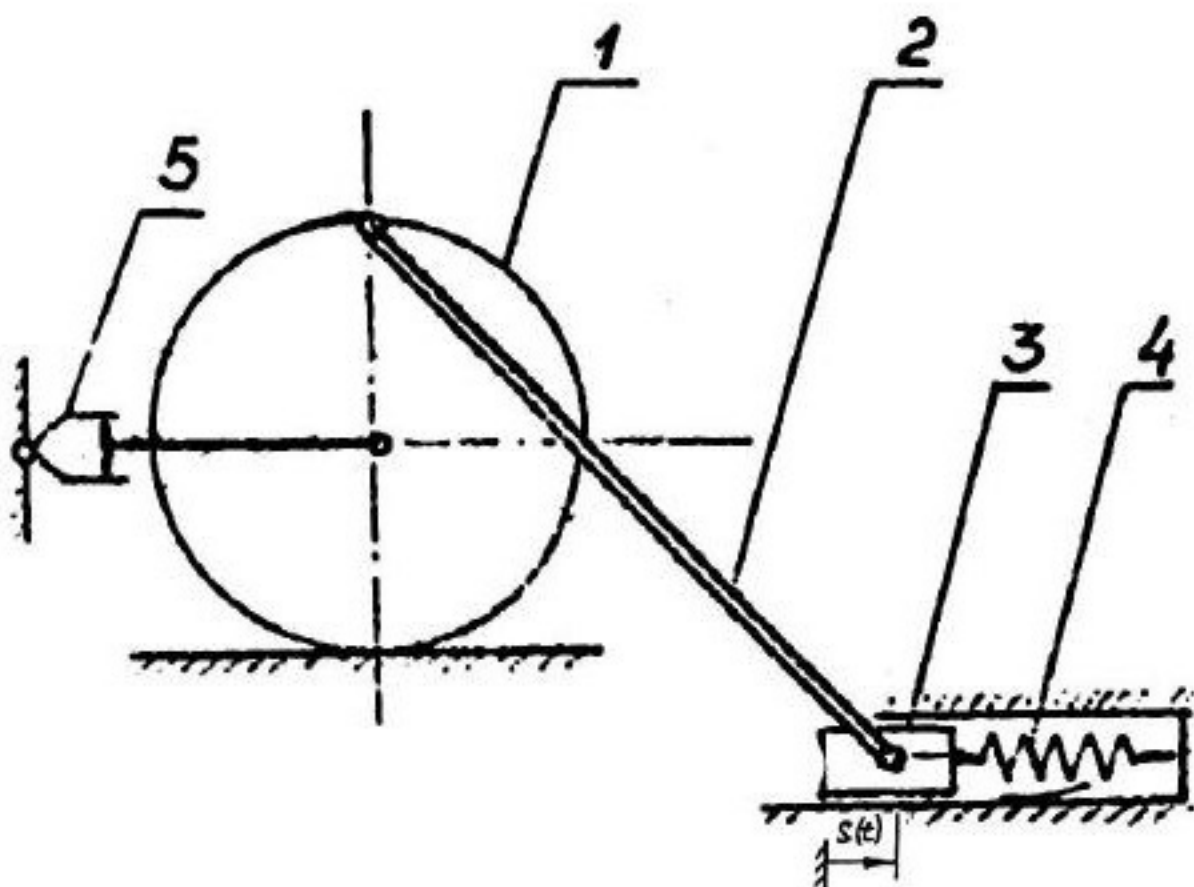


Система совершает малые колебания в окрестности положения равновесия, соответствующего положению $s=0$, где $s(t)$ – перемещение ползуна 3. Диск 1 катится без проскальзывания. Массой шатуна 2 пренебречь. Однородный диск 1 имеет массу $M=16 \text{ кг}$, ползун 3 имеет массу $m=4 \text{ кг}$, жесткость пружины 4 $c=1500 \text{ Н/м}$ Коэффициент сопротивления демпфера $\mu=3000 \text{ Н}\cdot\text{с/м}$

Определить:

- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) ускорение ползуна 3, когда его скорость $ds/dt = -0.02 \text{ м/с}$, а его смещение от положения равновесия, $s = -0.02 \text{ м}$

10
750
1500
4.5



Ось $O(z)$ неподвижной шестерни 1 связана невесомым водилом 2 с осью подвижной шестерни 3. Шестерню 3 считать однородным диском. Система совершает малые колебания в вертикальной плоскости окрестности положения равновесия, соответствующего положению $\varphi=0$, где $\varphi(t)$ – угол поворота водила 2.

Масса шестерни 3. $M=12$ кг, $R=2r=1$ м

статическая деформация пружины 5: $\Delta=0.03$ рад,

коэффициент сопротивления демпфера $\mu=400$ Н·с/м

Определить:

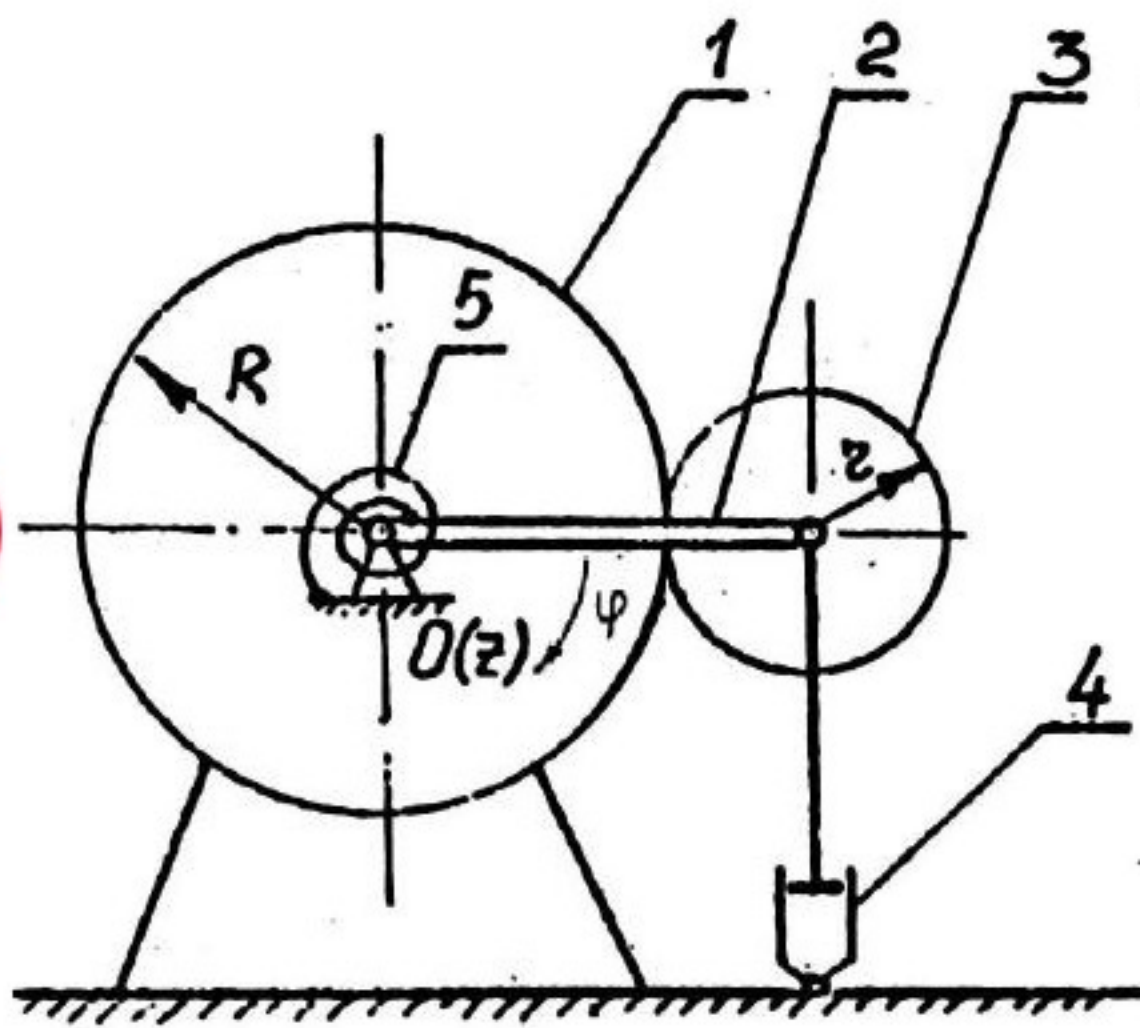
- 1) обобщенный коэффициент инерции системы
- 2) обобщенный коэффициент сопротивления системы
- 3) обобщенный коэффициент жесткости системы
- 4) угловое ускорение водила 2, когда его угловая скорость $d\varphi/dt=0.03$ рад/с, а его смещение от положения равновесия, $\varphi=-0.01$ рад

40.5

900

6000

0.81



Движение механической системы в малой окрестности положения равновесия $q = 0$ описывается дифференциальным уравнением:

$$0.5\ddot{q} + 8\dot{q} + 50q = 200\sin(10t)$$

Определить:

- 1) Частоту собственных затухающих колебаний системы
- 2) Логарифмический декремент колебаний
- 3) Амплитуду вынужденных колебаний

6

8.38

2.5

Движение механической системы в малой окрестности положения равновесия $q = 0$ описывается дифференциальным уравнением:

$$3\ddot{q} + 24\dot{q} + 243q = 500\sin(10t)$$

Определить:

- 1) Частоту собственных затухающих колебаний системы
- 2) Логарифмический декремент колебаний
- 3) Амплитуду вынужденных колебаний

8.06

3.12

2.03

Движение механической системы в малой окрестности положения равновесия $q = 0$ описывается дифференциальным уравнением:

$$0.7\ddot{q} + 16.8\dot{q} + 118.3q = 100\sin(10t)$$

Определить:

- 1) Частоту собственных затухающих колебаний системы
- 2) Логарифмический декремент колебаний
- 3) Амплитуду вынужденных колебаний

5

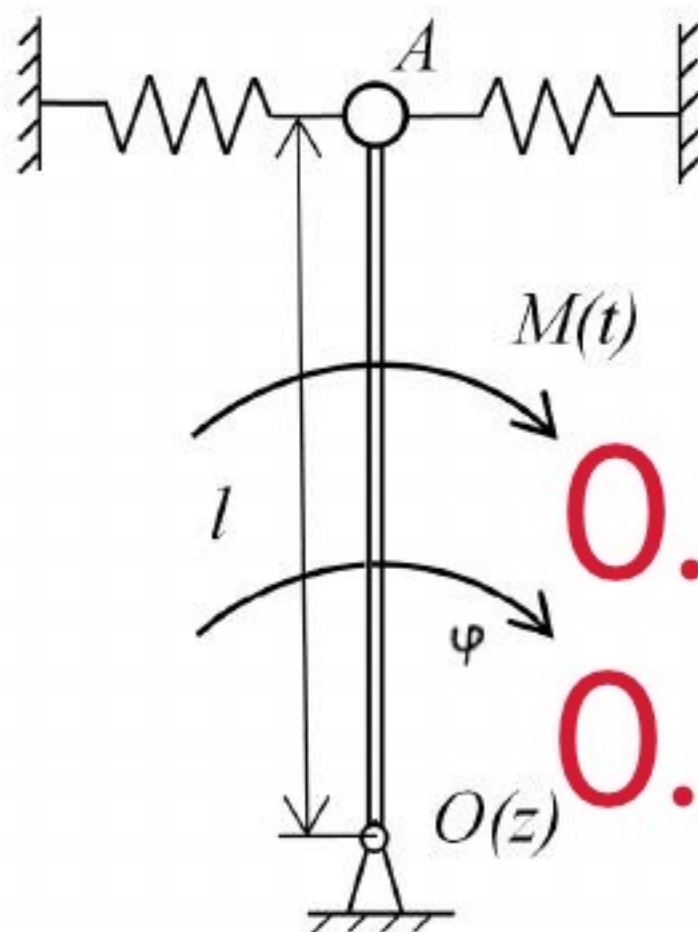
15.08

0.57

Маятник состоит из жесткого стержня длиной $l=1$ м, вращающегося вокруг неподвижной **горизонтальной** оси $O(z)$, и точки А массы $m=10$ кг на конце стержня. Точка зажата между двумя пружинами с закрепленными концами. Пренебрегая массой пружин и стержня, считая пружины в положении равновесия ненапряженными и $c_1=c_2=500$ Н/м. К стержню приложена пара сил с моментом $M=5\sin(5t)$ Нм. , если в начальный момент времени $t=0$ система находилась в положении равновесия, а скорость точки А равнялась $v_0=0.04$ м/с

Определить:

- 1) Частоту вынуждающей силы, приводящую к резонансу
- 2) Амплитуду вынужденных колебаний угла поворота маятника φ .
- 3) Модуль скорости точки А в момент времени $t=1$ сек после начала движения



9.49

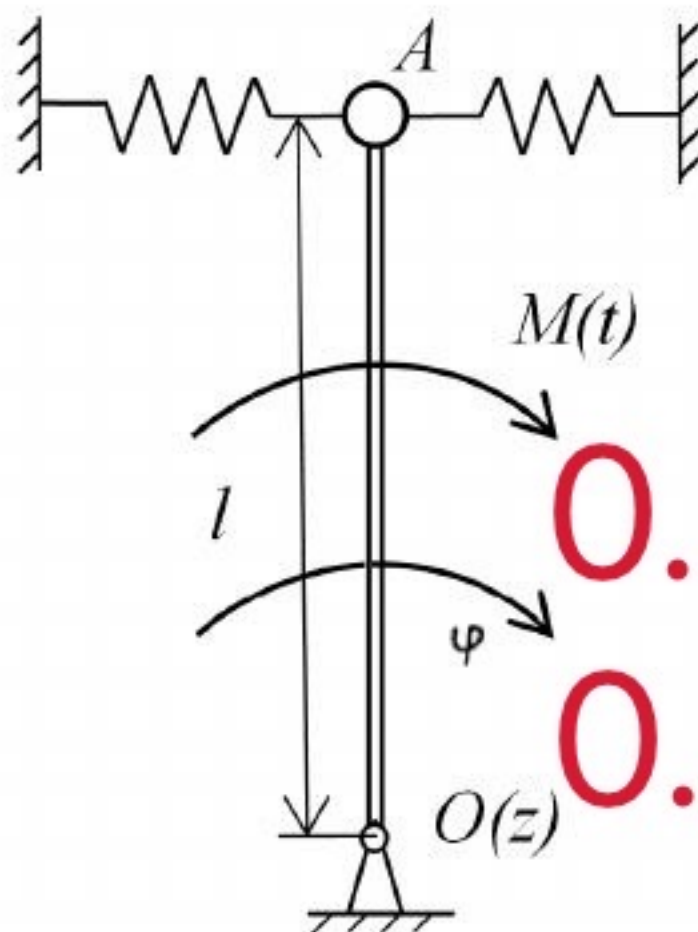
0.007692

0.009375

Маятник состоит из жесткого стержня длиной $l=1$ м, вращающегося вокруг неподвижной **вертикальной** оси $O(z)$, и точки А массы $m=10$ кг на конце стержня. Точка зажата между двумя пружинами с закрепленными концами. Пренебрегая массой пружин и стержня, считая пружины в положении равновесия ненапряженными и $c_1=c_2=500$ Н/м. К стержню приложена пара сил с моментом $M=5\sin(5t)$ Нм. , если в начальный момент времени $t=0$ система находилась в положении равновесия, а скорость точки А равнялась $v_0=0.04$ м/с

Определить:

- 1) Частоту вынуждающей силы, приводящую к резонансу
- 2) Амплитуду вынужденных колебаний угла поворота маятника φ .
- 3) Модуль скорости точки А в момент времени $t=1$ сек после начала движения



10

0.006667

0.003862