

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
(ТУСУР)**

Кафедра физики

**ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО
ДВИЖЕНИЯ**

Сборник тестовых вопросов

2009

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
(ТУСУР)

Кафедра физики

УТВЕРЖДАЮ
Зав. каф. физики

Е.М. Окс

« 20 » октября 2009г.

Физика

**ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО
ДВИЖЕНИЯ**

Сборник тестовых вопросов
для самостоятельной работы и практических занятий
студентов всех специальностей

Разработчики:
Доценты кафедры физики

А.В. Лячин

А.Л. Магазинников

Л.В. Орловская

« 20 » октября 2009г.

2009

Сборник включает в себя тестовые вопросы курса общей физики по разделу «Динамика вращательного движения». Может быть использован преподавателями для контроля знаний студентов и студентами для самостоятельной подготовки к контрольным работам и экзаменам.

БИЛЕТ 1

1. Два тела (тонкий обруч и диск), имеющие одинаковые массы и радиусы, вращаются под действием равных моментов сил. Оси вращения обоих тел перпендикулярны их плоскостям и проходят через центры инерции. Какое из этих тел движется с большим ускорением?

Варианты ответа:

- 1) тонкий обруч; 2) диск;
3) ускорение обоих тел одинаково.

2. Спутник вращается вокруг Земли по круговой орбите. Какие из приведённых ниже формул выражают кинетическую энергию спутника?

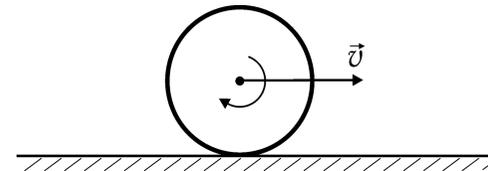
$$а) K = \frac{m\omega^2 R^2}{2}; \quad б) K = \frac{I\omega^2}{2};$$

$$в) K = \frac{M^2}{2I},$$

где m – масса спутника, ω – круговая частота вращения, R – радиус орбиты, I – момент инерции, M – момент импульса спутника.

Варианты ответа:

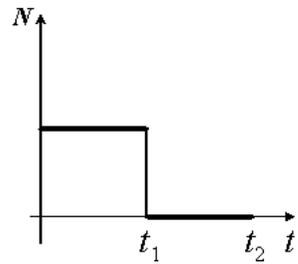
- 1) а; 2) б; 3) в; 4) а, б, в.



3. Обруч массой $m = 0,3$ кг и радиусом $R = 0,5$ м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если сила трения совершила работу 800 Дж, то обруч начал движение без проскальзывания, обладая кинетической энергией поступательного движения, равной...

Варианты ответа:

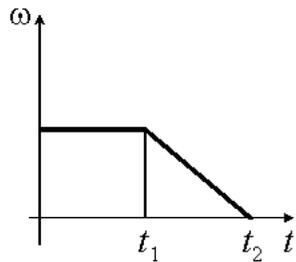
- 1) 200 Дж; 2) 400 Дж;
3) 600 Дж; 4) 2000 Дж.



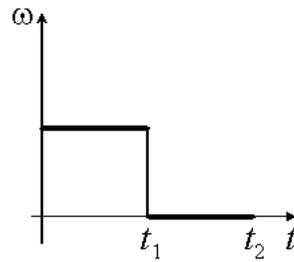
4. Диск начинает вращаться под действием момента сил, график временной зависимости которого представлен на рисунке.

Укажите график, правильно отражающий зависимость угловой скорости диска от времени.

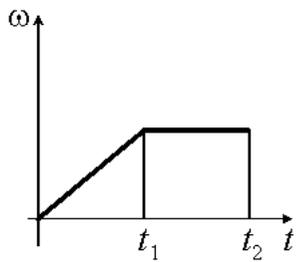
Варианты ответа:



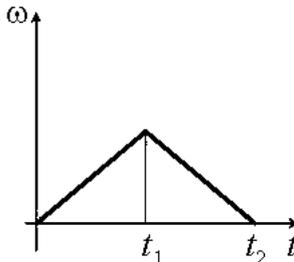
1)



2)



3)



4)

5. Маховик вращается по закону, выраженному уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2,0$ рад, $B = 32$ рад/с, $C = -4,0$ рад/с². Найти момент импульса маховика в момент времени $t = 2,0$ с, если его момент инерции $I = 10$ кг·м².

Варианты ответа:

- 1) $1,6 \cdot 10^2$ кг·м²/с; 2) $2,5 \cdot 10^2$ кг·м²/с;
3) $4,8 \cdot 10^2$ кг·м²/с; 4) $1,0 \cdot 10^3$ кг·м²/с.

БИЛЕТ 2

1. От каких факторов зависит угловое ускорение диска, вращающегося вокруг оси, проходящей через центр диска перпендикулярно его плоскости?

- а) От времени вращения диска;
б) от суммы моментов сил, приложенных к диску;
в) от массы диска;
г) от скорости вращения диска;
д) от радиуса диска.

Варианты ответа:

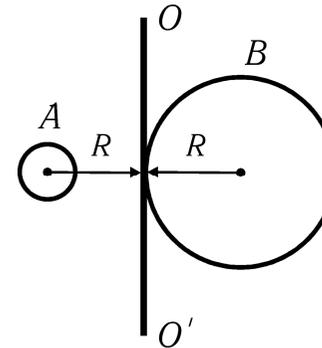
- 1) а, б; 2) в, г; 3) в, г, д; 4) б, в, д.

2. Укажите основной закон вращательного движения твёрдого тела, закреплённого в точке.

Варианты ответа:

- 1) $\frac{d\vec{M}}{dt} = \vec{N}$; 2) $\delta A = M d\varphi$; 3) $\vec{N} = I \vec{\epsilon}$,

где \vec{M} – момент импульса тела, \vec{N} – момент силы, δA – элементарная работа силы, $d\varphi$ – угол поворота, I – момент инерции тела, $\vec{\epsilon}$ – угловое ускорение.



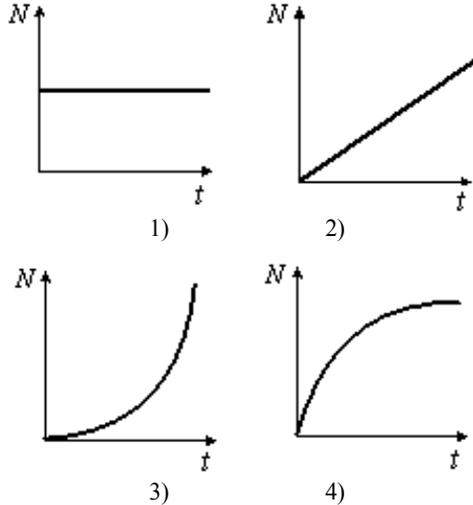
3. Сравните моменты инерции шаров A и B относительно оси OO' (рисунок). Массы шаров одинаковы.

Варианты ответа:

- 1) $I_A < I_B$;
2) $I_A > I_B$;
3) $I_A = I_B$.

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $M = at$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

Варианты ответа:



5. Однородный диск массой $m = 80$ кг и радиусом $R = 30$ см находится в состоянии покоя. Какую работу нужно совершить, чтобы сообщить диску частоту $\nu = 10$ с⁻¹? Ось вращения перпендикулярна основанию и проходит через центр диска.

Варианты ответа:

- 1) 1,8 кДж; 2) 3,6 кДж; 3) 7,1 кДж; 4) 14 кДж.

БИЛЕТ 3

1. Среди приведённых ниже утверждений укажите правильные.
- Момент инерции тела зависит от его массы;
 - момент инерции тела относительно какой-либо оси равен сумме моментов инерции всех элементарных частей этого тела относительно этой же оси;
 - абсолютная величина момента силы равна произведению силы на плечо;
 - момент действующей силы пропорционален величине силы.

Варианты ответа:

- 1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) б, г; 5) б, в; 6) в.

2. Два тела (тонкий обруч и диск), имеющие одинаковые массы и радиусы, вращаются под действием равных моментов сил. Оси вращения обоих тел перпендикулярны их плоскостям и проходят через их центры. Как соотносятся угловые ускорения тел?

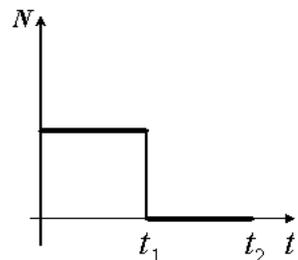
Варианты ответа:

- тонкий обруч имеет большее угловое ускорение;
- диск имеет большее угловое ускорение;
- оба тела имеют одинаковые угловые ускорения.

3. Шар массы m катится по горизонтальной плоскости. Укажите формулу, позволяющую рассчитать кинетическую энергию K шара.

Варианты ответа:

- 1) $K = \frac{mv^2}{2}$; 2) $K = \frac{I\omega^2}{2}$; 3) $K = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$.

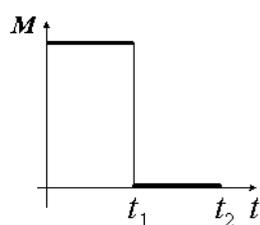


4. Диск вращается равномерно с некоторой угловой скоростью ω . Начиная с момента времени $t = 0$, на него действует момент сил N , график временной зависимости которого представлен на рисунке.

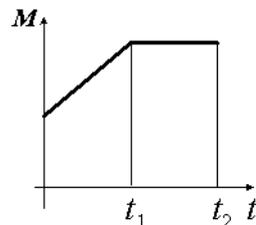
Укажите график, правильно отражающий зависимость момента импульса диска от времени.

Варианты ответа:

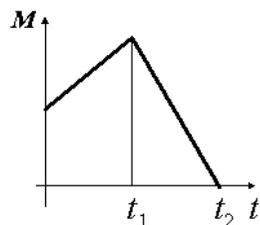
Варианты ответа:



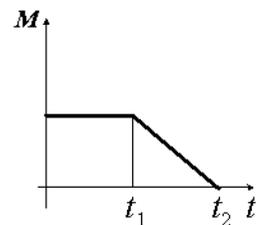
1)



2)



3)



4)

5. Маховик, вращается по закону, выраженному уравнением $\varphi = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2,0$ рад, $B = 32$ рад/с, $C = -4,0$ рад/с². Найти момент силы, действующий на маховик в процессе вращения, если его момент инерции $I = 10$ кг·м².

Варианты ответа:

- 1) 40 Н·м; 2) 80 Н·м; 3) -40 Н·м; 4) -80 Н·м.

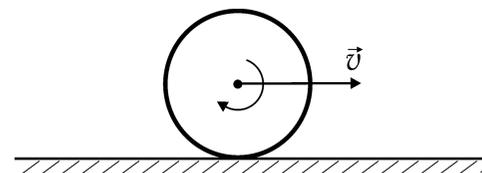
БИЛЕТ 4

1. Однородный диск вращается равнозамедленно вокруг оси, совпадающей с его геометрической осью. От каких факторов зависит угловое ускорение диска?

- а) От времени вращения диска;
б) от суммы моментов сил, приложенных к диску;
в) от начальной скорости вращения диска;
г) от массы диска;
д) от радиуса диска.

Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) в, д; 3) б, в, д; 4) а, б, в.



2. Обруч массой $m = 0,3$ кг и радиусом $R = 0,5$ м привели во вращение, сообщив ему энергию вращательного движения 1200 Дж, и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию вращения 200 Дж, то сила трения совершила работу, равную...

Варианты ответа:

- 1) 200 Дж; 2) 400 Дж;
3) 600 Дж; 4) 800 Дж; 5) 2000 Дж.

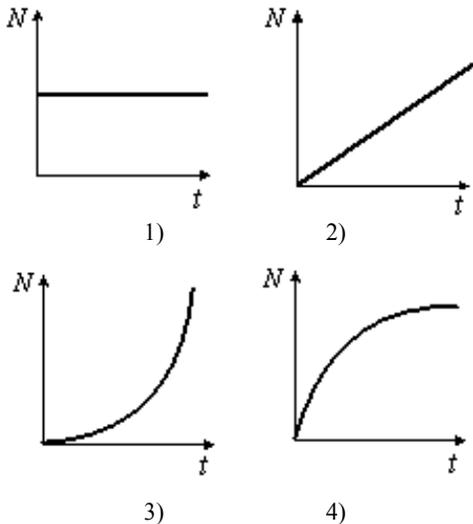
3. Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой h . Тогда верным утверждением относительно скорости тел у основания горки является следующее:

Варианты ответа:

- 1) больше скорость сплошного цилиндра;
2) больше скорость полого цилиндра;
3) скорости обоих тел одинаковы.

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $M = at^2$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

Варианты ответа:



5. К ободу однородного диска радиусом 0,3 м приложена сила 10 Н перпендикулярно радиусу. Найти в СИ момент силы.

Варианты ответа:

- 1) 0; 2) 0,9 Н·м; 3) 3 Н·м; 4) 33 Н·м.

БИЛЕТ 5

1. На тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин изменяются по линейному закону?

- а) Угловая скорость;
б) угловое ускорение;
в) момент инерции;
г) момент импульса.

Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) в, г; 3) а, в; 4) б, в;
5) а, г; 6) все перечисленные величины.

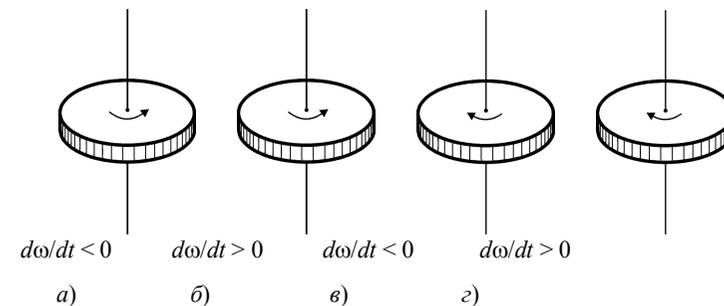
2. Зависит ли момент инерции твёрдого тела от:

- а) массы тела;
б) формы тела;
в) выбора оси вращения?

Варианты ответа:

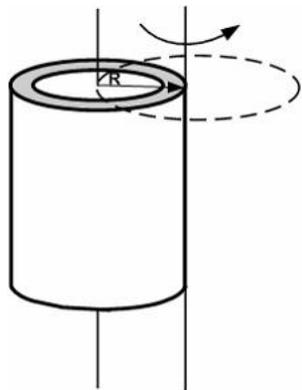
- 1) а; 2) б; 3) а, б;
4) а, в; 5) б, в; 6) а, б, в.

3. На каких рисунках вектор момента силы направлен вверх, перпендикулярно поверхности диска?



Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) а, в; 3) а, г;
4) б, в; 5) б, г; 6) в, г.



4. При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкостенной трубки перенести из центра масс на образующую (рисунок), то момент инерции относительно новой оси увеличится в...

Варианты ответа:

- 1) в 1,5 раза; 2) в 2 раза;
3) в 3 раза; 4) в 4 раза.

5. Шар диаметром $D = 40$ см без проскальзывания катится по горизонтальной поверхности с угловой скоростью $\omega = 10$ рад/с. Масса шара $m = 0,25$ кг. Найдите кинетическую энергию шара.

Варианты ответа:

- 1) 0,2 Дж; 2) 0,5 Дж; 3) 0,7 Дж; 4) 2,8 Дж.

БИЛЕТ 6

1. На тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин остаются постоянными с течением времени?
- Угловая скорость;
 - угловое ускорение;
 - момент инерции;
 - момент импульса.

Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) в, г; 3) а, в; 4) б, в;
5) а, г; 6) все перечисленные величины.

2. Два тела (шар и полая сфера), имеющие одинаковые массы и радиусы, вращаются под действием равных моментов сил. Оси вращения обоих тел перпендикулярны их плоскостям и проходят через их центры. Как соотносятся угловые ускорения тел?

Варианты ответа:

- шар имеет большее угловое ускорение;
- полая сфера имеет большее угловое ускорение;
- оба тела имеют одинаковые угловые ускорения.

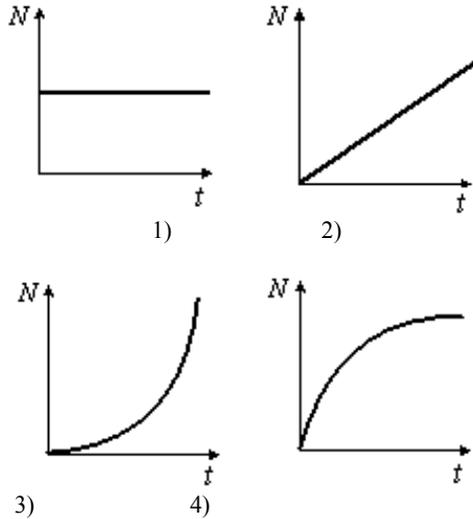
3. Космический корабль вращался в межпланетном пространстве с угловой скоростью ω . По команде с Земли на нем раскрылись антенны, в результате чего момент инерции корабля увеличился в 2 раза. Как изменилась угловая скорость ω и кинетическая энергия K вращательного движения корабля?

Варианты ответа:

- ω уменьшилась в 2 раза, K не изменилась;
- ω и K уменьшились в 2 раза;
- ω и K не изменились;
- ω уменьшилась в 2 раза, K уменьшилась в 4 раза;
- ω уменьшилась в 2 раза, K увеличилась в 8 раз.

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $M = at^3$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

Варианты ответа:

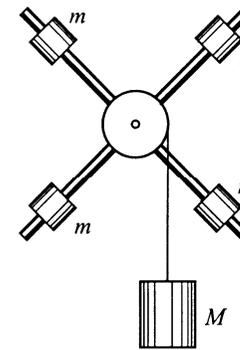


5. К ободу однородного диска радиусом $R = 0,20$ м приложена постоянная по модулю касательная сила $F = 100$ Н. При вращении на диск действует момент силы трения $N_{\text{тр}} = 5,0$ Н·м. Определите момент инерции I диска, если известно, что диск вращается с постоянным угловым ускорением $\epsilon\epsilon = 10$ рад/с².

Варианты ответа:

- 1) $1,5$ кг·м²; 2) $2,5$ кг·м²; 3) $3,5$ кг·м²; 4) $4,5$ кг·м².

БИЛЕТ 7



1. К шкиву маятника Обербека прикреплена нить, к которой подвешен груз массы M . Как изменятся момент инерции I и угловое ускорение ϵ маятника, если все привески массы m переместить в положение, наиболее близкое к оси маятника?

Варианты ответа:

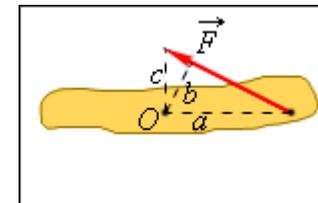
- 1) I уменьшится, ϵ уменьшится;
 2) I увеличится, ϵ увеличится;
 3) I уменьшится, ϵ увеличится;
 4) I увеличится, ϵ уменьшится;
 5) I и ϵ не изменятся.

2.

- Момент импульса вращающегося тела изменяется со временем по закону $M = \alpha t$, где $\alpha = \text{const}$. Как изменяется в этом случае момент сил N , действующий на тело?

Варианты ответа:

- 1) N увеличивается с течением времени по линейному закону $N = \beta t$, где $\beta = \text{const}$;
 2) N увеличивается с течением времени по квадратичному закону $N = \beta t^2$;
 3) N уменьшается с течением времени по закону $N = \beta/t$;
 4) N уменьшается с течением времени по закону $N = \beta/t^2$;
 5) N не изменяется с течением времени.



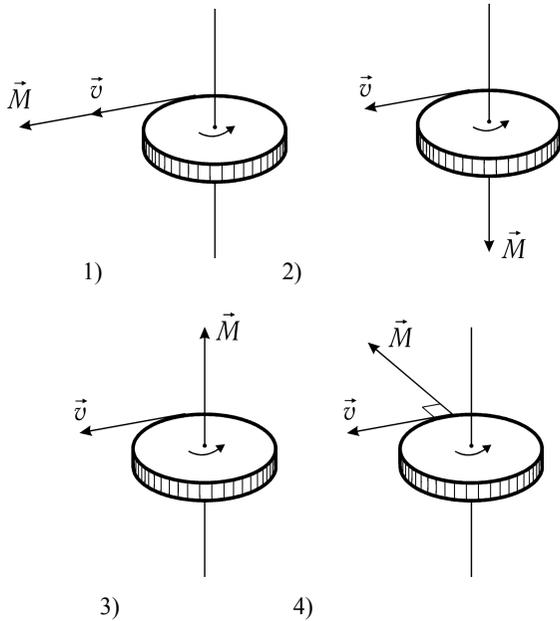
3. На тело, имеющее ось вращения, перпендикулярную плоскости чертежа и проходящую через точку O , действует сила \vec{F} направленная так, как показано на рисунке. Модуль момента этой силы относительно оси вращения равен:

Варианты ответа:

- 1) $F \cdot a$; 2) $F \cdot b$; 3) $F \cdot c$; 4) $a \cdot c$

4. Диск вращается равномерно против часовой стрелки, \vec{v} – скорость точки, лежащей на ободу диска. На каком рисунке правильно указано направление момента импульса \vec{M} диска?

Варианты ответа:



5. Якорь мотора вращается с частотой 1500 мин^{-1} . Определить момент силы, действующий на якорь, если мотор развивает мощность 500 Вт .

Варианты ответа:

- 1) $5,30 \cdot 10^{-2} \text{ Н}\cdot\text{м}$; 2) $3,18 \text{ Н}\cdot\text{м}$; 3) $0,333 \text{ Н}\cdot\text{м}$;
4) $3 \text{ Н}\cdot\text{м}$ 5) $1,3 \cdot 10^4 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

БИЛЕТ 8

1. Среди приведённых ниже утверждений укажите правильные.
- Момент инерции тела зависит от его массы;
 - момент инерции тела относительно какой-либо оси равен сумме моментов инерции всех элементарных частей этого тела относительно этой же оси;
 - абсолютная величина момента силы равна произведению силы на плечо;
 - момент действующей силы пропорционален величине силы.

Варианты ответа:

- 1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) б, г; 5) б, в;
6) в.

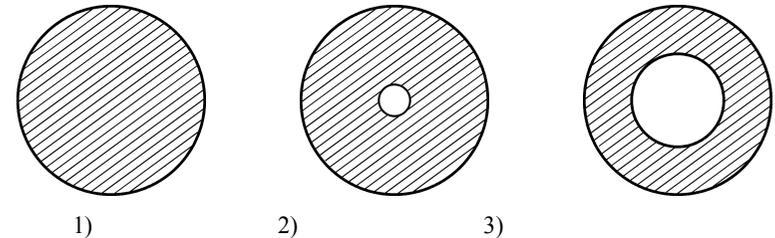
2. Человек, стоящий на скамье Жуковского, держит в вытянутых руках гири. В некоторый момент человек опускает руки. Как изменится при этом угловая скорость вращения скамьи?

Варианты ответа:

- 1) увеличится; 2) уменьшится;
3) не изменится.

3. Три цилиндра с одинаковыми массами и внешними радиусами R катятся по горизонтальной поверхности с одной и той же скоростью. Укажите рисунок, на котором изображён цилиндр, имеющий наименьшую кинетическую энергию.

Варианты ответа:



4. По какой из приведённых ниже формул можно рассчитать момент импульса \vec{M} тела массы m , вращающегося с угловой скоростью ω под действием постоянного момента сил \vec{N} ?

Варианты ответа:

- 1) $\vec{M} = m\vec{v}$; 2) $\vec{M} = I\vec{\omega}$;
 3) $\vec{M} = I\vec{\varepsilon}$; 4) $\vec{M} = \vec{N} / I$,
 где I – момент инерции тела.

5. Определить момент инерции однородного тонкого стержня, длиной $l = 30$ см и массой $m = 100$ г относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через точку, отстоящую от конца стержня на $1/3$ его длины.

Варианты ответа:

- 1) $4,0 \cdot 10^{-3}$ кг·м; 2) $3,25 \cdot 10^{-3}$ кг·м;
 3) $1,0 \cdot 10^{-3}$ кг·м; 4) $1,75 \cdot 10^{-3}$ кг·м.

БИЛЕТ 9

1. Шар, кольцо и цилиндр одинакового радиуса и одинаковой массы скатываются по наклонной плоскости из одного и того же начального положения. Какое из трех тел достигнет основания наклонной плоскости быстрее двух остальных? Работу сил трения считать пренебрежимо малой.

Варианты ответа:

- 1) Шар; 2) Кольцо; 3) Цилиндр;
 4) Все три тела достигнут основания одновременно.

2. Какие из перечисленных ниже величин являются векторными?
 а) Момент силы;
 б) момент инерции;
 в) момент импульса.

Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, в;
 5) все перечисленные величины.

3. Укажите основной закон вращательного движения твёрдого тела, закреплённого в точке.

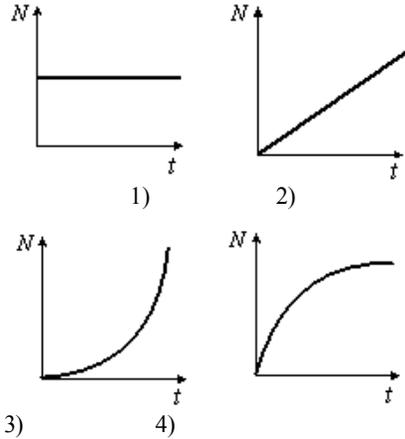
Варианты ответа:

- 1) $\frac{d\vec{M}}{dt} = \vec{N}$; 2) $\delta A = M d\varphi$; 3) $\vec{N} = I\vec{\varepsilon}$,

где \vec{M} – момент импульса тела, \vec{N} – момент силы, δA – элементарная работа силы, $d\varphi$ – угол поворота, I – момент инерции тела, $\vec{\varepsilon}$ – угловое ускорение.

4. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $M = at^{3/2}$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

Варианты ответа:



5. Момент инерции шара массой 5,0 кг относительно оси, проходящей через его центр, равен $15 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Каким моментом инерции будет обладать этот шар, если он будет вращаться относительно оси, отстоящей от центра шара на расстояние 40 см?

Варианты ответа:

- 1) $7 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; 2) $15,8 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; 3) $17 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; 4) $52,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

БИЛЕТ 10

1. На тело действует постоянный момент сил. Какие из перечисленных ниже величин изменяются по линейному закону?

Варианты ответа:

- 1) момент импульса; 2) момент инерции;
3) угловое ускорение.

2. Какая из перечисленных ниже величин являются векторными?

- а) Угловая скорость;
б) угловое ускорение;
в) момент инерции.

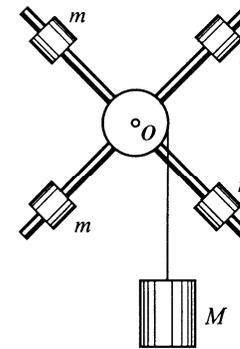
Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, в;
5) все перечисленные величины.

3. Какая из приведённых ниже формул позволяет вычислить кинетическую энергию K тела, вращающегося относительно закреплённой оси?

Варианты ответа:

- 1) $K = \frac{mv^2}{2}$; 2) $K = \frac{I\omega^2}{2}$; 3) $K = \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$.



4. К шкиву маятника Обербека прикреплена нить, к которой подвешен груз массы M . Груз отпускается и маятник начинает вращаться. Как направлен момент силы тяжести \vec{N} , действующий на маятник?

Варианты ответа:

- 1) вектор \vec{N} перпендикулярен плоскости чертежа, проходит через точку O и направлен «на нас»;
2) вектор \vec{N} перпендикулярен плоскости чертежа, проходит через точку O и направлен «от нас»;
3) вектор \vec{N} лежит в плоскости чертежа и направлен по касательной к шкиву;
4) вектор \vec{N} направлен из центра O шкива по радиусу.

5. Два маленьких шарика массой 10 г каждый скреплены тонким невесомым стержнем длиной 20 см. Определить момент инерции системы относительно оси, перпендикулярной стержню и проходящей через центр масс.

Варианты ответа:

- 1) $8 \cdot 10^{-4}$ кг·м²; 2) $6 \cdot 10^{-4}$ кг·м²;
3) $4 \cdot 10^{-4}$ кг·м²; 4) $2 \cdot 10^{-4}$ кг·м².

БИЛЕТ 11

1. Какая из перечисленных ниже величин является скалярной?

Варианты ответа:

- 1) момент силы; 2) момент инерции;
3) угловое ускорение.

2. Два диска одинаковых размеров, толщины и радиуса, изготовленные из разных материалов, железа A и дерева B вращаются под действием равных касательных сил, приложенных к ободам дисков. Сравните моменты сил, действующие на диски.

Варианты ответа:

- 1) $N_A > N_B$; 2) $N_A = N_B$; 3) $N_A < N_B$.

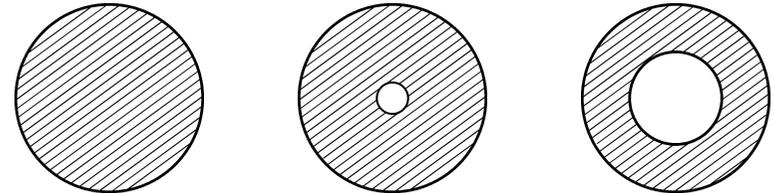
3. Момент инерции однородного тонкого стержня массой m и длиной l относительно перпендикулярной оси, проходящей через его середину, равен $\frac{1}{12}ml^2$. Чему равен момент инерции стержня относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню через его край?

Варианты ответа:

- 1) $\frac{1}{3}ml^2$; 2) $\frac{1}{4}ml^2$; 3) $\frac{1}{6}ml^2$; 4) $\frac{1}{2}ml^2$.

4. Три цилиндра с одинаковыми массами и внешними радиусами R катятся по горизонтальной поверхности и имеют одинаковую кинетическую энергию. Укажите рисунок, на котором изображён цилиндр, имеющий наибольшую скорость.

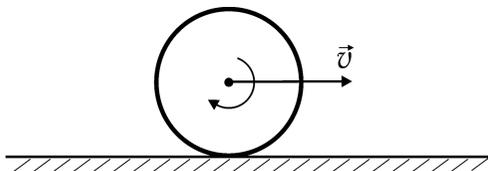
Варианты ответа:



1)

2)

3)



5. Обруч массой $m = 0,3$ кг и радиусом $R = 0,5$ м привели во вращение и опустили на пол так, что его ось вращения оказалась параллельной плоскости

пола. Если обруч начал двигаться без проскальзывания, имея кинетическую энергию поступательного движения 200 Дж, а силы трения совершили работу 800 Дж, то энергия вращательного движения в исходном состоянии была равна...

Варианты ответа:

- 1) 400 Дж; 2) 600 Дж;
3) 1000 Дж; 4) 1200 Дж.

БИЛЕТ 12

1. Два тела (тонкий обруч и диск), имеющие одинаковые массы и радиусы, вращаются под действием равных моментов сил. Оси вращения обоих тел перпендикулярны их плоскостям и проходят через их центры. Как соотносятся угловые ускорения тел?

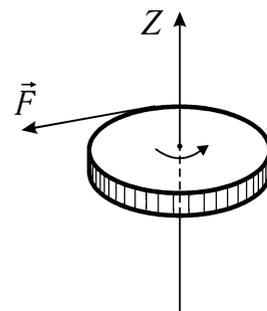
Варианты ответа:

- 1) тонкий обруч имеет большее угловое ускорение;
2) диск имеет большее угловое ускорение;
3) оба тела имеют одинаковые угловые ускорения.

2. Твёрдое тело вращается с постоянным угловым ускорением относительно оси, проходящей через его центр инерции. Как при этом изменяется со временем момент импульса M тела?

Варианты ответа:

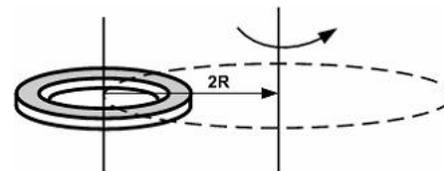
- 1) $M = \text{const}$; 2) $M = \alpha t$; 3) $M = \alpha t^2$;
4) $M = \alpha t$; 5) $M = \alpha t^2$,
где $\alpha = \text{const}$.



3. Диск вращается вокруг оси Z под действием касательной силы \vec{F} . Как направлен вектор момента этой силы?

Варианты ответа:

- 1) по оси Z вверх;
2) по оси Z вниз;
3) вдоль силы \vec{F} ;
4) из центра диска по радиусу.



4. При расчете моментов инерции тела относительно осей, не проходящих через центр масс, используют теорему Штейнера. Если ось вращения тонкого кольца перенести из центра масс на расстояние $2R$ (рисунок), то момент инерции относительно новой оси увеличится в...

Варианты ответа:

- 1) в 2 раза; 2) в 3 раза; 3) в 4 раза; 4) в 5 раз.

5. Момент силы, приложенной к диску, равен 20 Н·м, а момент инерции диска $5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Определить в СИ угловое ускорение диска.

Варианты ответа:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1) $0,25 \text{ рад/с}^2$; | 2) 4 рад/с^2 ; |
| 3) 8 рад/с^2 ; | 4) 100 рад/с^2 . |

БИЛЕТ 13

1. Какие из перечисленных ниже величин являются скалярными?

- а) Масса тела;
б) момент инерции;
в) момент силы.

Варианты ответа:

- 1) а, б; 2) а, в; 3) б, в;
5) все перечисленные величины.

2. С наклонной плоскости без проскальзывания скатываются тонкий обруч, однородный шар и цилиндр одинаковых радиусов. Сравните скорости обруча v_0 , шара $v_{ш}$ и цилиндра $v_{ц}$ в конце наклонной плоскости.

Варианты ответа:

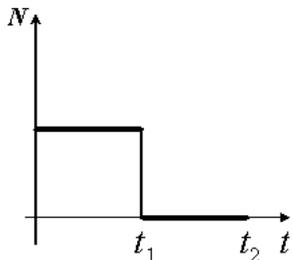
- 1) $v_0 = v_{ш} = v_{ц}$ 2) $v_0 > v_{ц} > v_{ш}$
3) $v_{ш} > v_{ц} > v_0$ 4) $v_{ц} > v_{ш} > v_0$

3. Диск радиуса R вращается под действием постоянной силы F , приложенной по касательной к ободу диска. За время t точка, лежащая на ободу, прошла путь S , что соответствует повороту радиуса на угол φ . По какой из приведённых ниже формул можно рассчитать работу силы F , совершённую за время t ?

Варианты ответа:

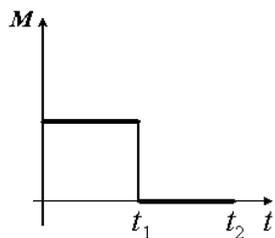
- 1) $A = FR$; 2) $A = F\varphi$; 3) $A = FRS$;
4) $A = FR\varphi$; 5) $A = Ft$.

4. Диск начинает вращаться под действием момента сил, график временной зависимости которого представлен на рисунке.

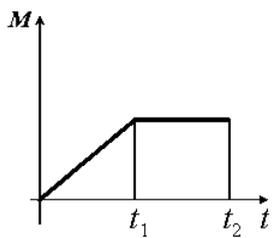


Укажите график, правильно отражающий зависимость момента импульса диска от времени.

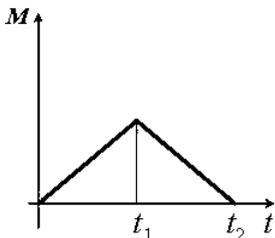
Варианты ответа:



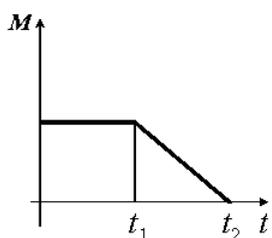
1)



2)



3)



4)

5. Определить в СИ момент импульса тела, вращающегося с частотой 50 с^{-1} , если его момент инерции равен $120 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

Варианты ответа:

- 1) $2,4 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$; 2) $3,8\cdot 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$;
3) $6,0\cdot 10^3 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$; 4) $1,2\cdot 10^4 \text{ кг}\cdot\text{м}^2/\text{с}$.

Приложение

Таблица. Моменты инерции тел правильной геометрической формы

Тело	Ось, относительно которой определяется момент инерции	Формула момента инерции
Однородный тонкий стержень массой m и длиной l	Проходит через центр масс перпендикулярно стержню	$\frac{ml^2}{12}$
Тонкое кольцо, обруч, труба радиусом R и массой m , маховик радиусом R и массой m , распределённый по ободу	Проходит через центр перпендикулярно плоскости основания	mR^2
Тонкий однородный диск, цилиндр радиусом R и массой m	Проходит через центр перпендикулярно плоскости основания	$\frac{mR^2}{2}$
Однородный шар радиусом R и массой m	Проходит через центр шара	$\frac{2mR^2}{5}$
Полая сфера радиусом R и массой m	Проходит через центр сферы	$\frac{2mR^2}{3}$