

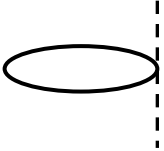
Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Иванович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 11.06.2026 09:21:43
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdfc836

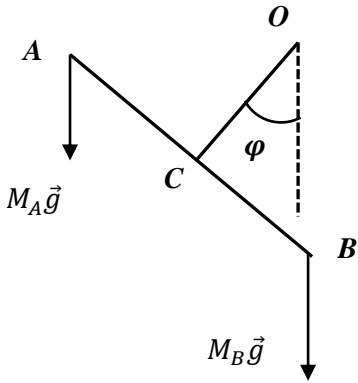
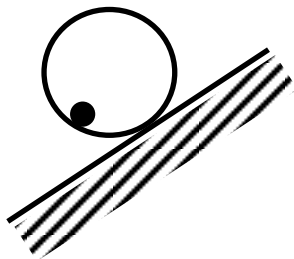
Тестовое задание для диагностического тестирования по дисциплине:

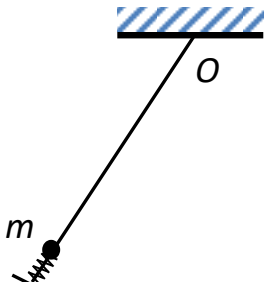
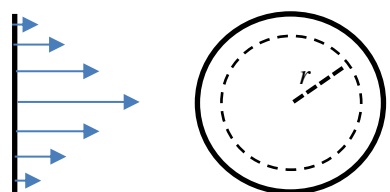
Теоретическая механика: Семестр 4


Код, направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Кафедра экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	Кафедра экспериментальной физики

Проверяемая компетенция	Задание	Варианты ответов	Уровень сложности вопроса
ОПК-1.1 ОПК-1.2	1. Даны два вектора: $\vec{b} = -4\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{a} = \frac{2}{3}\vec{i} - \vec{j} + 7\vec{k}$. Вектор $\vec{c} = \frac{44}{9}\vec{i} - \frac{22}{3}\vec{j} + \frac{154}{3}\vec{k}$ представляет один из четырёх векторов А) – Г) - какой именно?	А) $\vec{a} (\vec{a} \cdot \vec{b})$; Б) $\vec{a} \times \vec{b}$; В) $\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})$; Г) $\vec{b} (\vec{a} \cdot \vec{b})$.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	2. Установите соответствие между величинами А) $(\vec{A} - \vec{C}) \cdot (\vec{D} + \vec{B})$, Б) $(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot (\vec{C} \times \vec{D})$, В) $(\vec{A} \times \vec{D}) \cdot (\vec{C} \times \vec{B})$ и выражениями 1) – 3):	1) $(\vec{A} \cdot \vec{C})(\vec{B} \cdot \vec{D}) - (\vec{C} \cdot \vec{D})(\vec{A} \cdot \vec{B})$; 2) $(\vec{A} \cdot \vec{D}) - (\vec{C} \cdot \vec{D}) + (\vec{A} \cdot \vec{B}) - (\vec{B} \cdot \vec{C})$; 3) $(\vec{A} \cdot \vec{C})(\vec{B} \cdot \vec{D}) - (\vec{C} \cdot \vec{B})(\vec{A} \cdot \vec{D})$.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	3. Траектория частицы задана уравнениями: $x = a \cos \omega t$, $y = b \sin \omega t$, $z = 0$, где $a, b, \omega = \text{const}$. Тогда величина ускорения равна одному из выражений А) – В). Выбрать правильный ответ.	А) $\frac{\omega^2}{\sqrt{2}} \sqrt{a^2 + b^2 + (b^2 - a^2) \cos(2\omega t)}$; Б) $\omega^2 \sqrt{a^2 + (b^2 - a^2) \cos^2(\omega t)}$; В) $\frac{\omega^2}{\sqrt{2}} \sqrt{a^2 + b^2 + (a^2 - b^2) \cos(2\omega t)}$.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	4. Тело покоится на поверхности диска на расстоянии ρ от его центра. Диск вращается в горизонтальной плоскости с угловой скоростью ω относительно оси, проходящей через центр диска. Определить максимально возможное	–	Низкий

	значение частоты ω_{max} , при котором тело ещё будет находиться в покое относительно диска. Коэффициент трения покоя равен μ .		
ОПК-1.1 ОПК-1.2	5. Мотоциклист увеличивает свою скорость сначала с 55 до 60 км/ч, а затем с 60 до 65 км/ч. Работа, совершаемая двигателем в первом случае, равна A_1 , а во втором - A_2 . Сравнить эти работы. Потери энергии на трение не учитывайте.	А) $A_1 = A_2$; Б) $A_1 > A_2$; В) $A_1 < A_2$.	Низкий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	6. Частица движется в потенциальном поле $U(r) = \frac{\alpha}{r} - \frac{\beta}{r^2}$. При движении у нее сохраняются	А) Энергия и импульс; Б) Момент количества движения (МКД) и импульс; В) Энергия и МКД; Г) Только энергия; Д) Только импульс; Е) Энергия, МКД и импульс. Указать правильный ответ	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	7. Бусинка свободно скользит в поле тяжести по проволочке, изогнутой в форме гладкой вогнутой линии, заданной уравнением $y = b^3 x^4 + 2bx^2$, где $b = 1 \text{ м}^{-1}$. Высота максимального подъёма бусинки равна h м. Укажите формулы, которые задают координаты x_1 и x_2 точек остановки бусинки.	А) $\pm \frac{1}{b} \sqrt{\sqrt{bh} + 1}$; Б) $\pm \frac{1}{b} \sqrt[4]{bh + 1}$; В) $\pm \sqrt{\sqrt{1 + bh} - 1}$; Г) $\pm \frac{\sqrt{bh}}{b\sqrt{\sqrt{bh}+1}+1}$.	Средний
ОПК-1.1 ОПК-1.2	8. Найти момент инерции однородного обруча массы M и радиуса R относительно оси, проходящей через произвольную точку на окружности перпендикулярно плоскости обруча. 	А) $2MR^2$; Б) $\frac{1}{2}MR^2$; В) MR^2 ; Г) $3MR^2$.	Средний

<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>9. Конструкция состоит из стержней OC и AB, жёстко скреплённых в точке C под прямым углом. Точка O является точкой подвеса конструкции, которая может свободно вращаться в вертикальной плоскости. К точкам A и B подвешены грузы с массами M_A и M_B. Определить угол, образованный стержнем OC с вертикалью, если $OC = AC = BC = a$. Массой стержней пренебречь.</p> 	<p style="text-align: center;">—</p>	<p>Средний</p>
<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>10. Цилиндр с закреплённым на нём грузиком покоится на шероховатой наклонной плоскости (см. рисунок). Массы тел, угол наклона плоскости к горизонту и радиус цилиндра считать известными. Имеется ли среди предложенных вариантов число, которое задаёт количество независимых (скалярных) уравнений, необходимых для однозначного определения равновесного положения? Если имеется, укажите его.</p> 	<p>А) 0; Б) 1; В) 2; Г) 3; Д) 4; Е) 5.</p>	<p>Средний</p>
<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>11. Закон сохранения энергии, применённый к столкновению двух частиц, можно записать в виде: $\frac{m_1}{2} \vec{v}_1^2 + \frac{m_2}{2} \vec{v}_2^2 = \frac{m_1}{2} \tilde{v}_1^2 + \frac{m_2}{2} \tilde{v}_2^2 + Q$, где \vec{v}_1 и \vec{v}_2 скорости частиц до столкновения, \tilde{v}_1 и \tilde{v}_2 - после столкновения, а $Q \geq 0$ - количество энергии, перешедшей в тепло. Удар можно считать: 1) упругим; 2) неупругим и 3) абсолютно неупругим. Установите соответствие между типом удара и условиями, перечисленными в пунктах А) – В).</p>	<p>А) $Q > 0, \left \tilde{v}_1 - \tilde{v}_2 \right > 0$; Б) $Q = 0, \left \tilde{v}_1 - \tilde{v}_2 \right > 0$; В) $Q > 0, \left \tilde{v}_1 - \tilde{v}_2 \right = 0$.</p>	<p>Средний</p>

<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>12. Бусинка массы m может перемещаться по тонкому стержню массы M. Верхний конец стержня шарнирно закреплён в точке O. Бусинка скреплена с одним концом невесомой пружины жесткости k, второй конец которой соединен со свободным концом стержня. Система совершает колебания в вертикальной плоскости в поле тяжести. Определите число степеней свободы маятника (выбрать правильный ответ из числа предложенных).</p> 	<p>А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.</p>	<p>Средний</p>
<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>13. Сосуд с водой закрепили на тележке, а тележку привели в движение с постоянным ускорением a, в результате чего плоскость поверхности жидкости наклонилась на угол θ по отношению к горизонтали. Укажите этот угол.</p>	<p>а) $\arctg(g/a)$; б) $\arctg(a/g)$; в) $\arccos(a/\sqrt{a^2 + g^2})$; д) $\arcsin(g/\sqrt{a^2 + g^2})$.</p>	<p>Средний</p>
<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>14. По трубе кругового сечения течёт жидкость. Поле скоростей обладает осевой симметрией, стационарно, направлено вдоль оси трубы, но величина скорости уменьшается линейно: от максимального значения v_0 на оси ($r = 0$) до нуля на внутренней поверхности трубы ($r = R$): $v(r) = v_0(1 - r/R)$. Найдите поток (массовый расход) жидкости через поперечное сечение трубы. Плотность жидкости ρ.</p> 	<p>а) $v_0\rho\pi R^2$; б) $\frac{1}{2}v_0\rho\pi R^2$; в) $\frac{1}{3}v_0\rho\pi R^2$; г) $\frac{1}{4}v_0\rho\pi R^2$.</p>	<p>Средний</p>
<p>ОПК-1.1 ОПК-1.2</p>	<p>15. Частица движется в плоскости XU по траектории, имеющей форму параболы $y = ax^2$. Кривизна k траектории в вершине этой параболы равна (указать правильный ответ):</p>	<p>А) $2a$; Б) $a/2$; В) a; Г) $a/6$.</p>	<p>Средний</p>

ОПК-1.1 ОПК-1.2	16. Скорость частицы до столкновения с плоскостью равна \vec{v} . После упругого столкновения с плоскостью, движущейся поступательно с постоянной скоростью \vec{u} , скорость частицы стала равной \vec{v}' . Ориентация плоскости задана единичным вектором нормали \vec{n} . Правильное выражение для \vec{v}' имеет вид (укажите):	А) $\vec{v}' = \vec{v} - \vec{u} - 2\vec{n}(\vec{n}, \vec{v} - \vec{u})$; Б) $\vec{v}' = \vec{v} - 2\vec{n}(\vec{n}, \vec{v} - \vec{u})$; В) $\vec{v}' = \vec{v} - 2\vec{n}(\vec{n}, \vec{u})$; Г) $\vec{v}' = \vec{v} - 2\vec{n}(\vec{n}, \vec{v}) + 2\vec{n}(\vec{n}, \vec{u})$.	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	17. Частица движется в поле тяжести по поверхности конуса $z = -\alpha\sqrt{x^2 + y^2}$ (постоянная $\alpha > 0$). Ускорение свободного падения $\vec{g} = (0, 0, -g)$. Используя метод неопределённых множителей Лагранжа, записать выражение для функции Лагранжа этой частицы в цилиндрических координатах.	--	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	18. Найдите производящую функцию $F(q, Q)$ канонического преобразования, задаваемого формулами $Q = p + a, P = b - q$, где a и b – константы, (q, p) – «старые» канонические переменные, а (Q, P) – «новые».	-	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	19. Тонкий однородный обруч имеет массу M и радиус R . На внутренней стороне обруча закреплен грузик массы m . Обруч может кататься по горизонтальной поверхности без проскальзывания. Определить период малых колебаний этой системы. 	-	Высокий
ОПК-1.1 ОПК-1.2	20. Два маленьких шарика с равными массами сталкиваются так, что некоторое количество их кинетической энергии переходит в тепло $Q > 0$. Скорости шариков после столкновения равны \vec{V}_1 и \vec{V}_2 . Удар не лобовой. Свяжите энергию Q и угол φ между этими векторами и укажите условие, которому этот угол удовлетворяет.	А) $\varphi = \pi$; Б) $0 < \varphi \leq \pi$; В) $\varphi = \pi/2$; Г) $0 < \varphi \leq \pi/2$; Д) $0 < \varphi < \pi/2$; Е) $0 \leq \varphi < \pi/2$.	Высокий