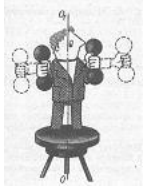


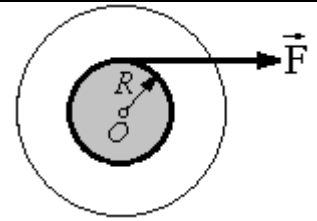
**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики**

*Рубежный контроль 2-ого модуля по физике. Осень 2020/2021 уч. год.*

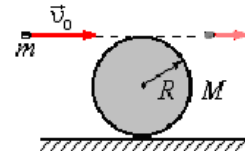
Фамилия \_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_ Факультет \_\_\_\_\_

<b>Вопрос 1.</b> Моментом импульса материальной точки, имеющей радиус-вектор $\mathbf{r}$ и импульс $\mathbf{p}$ , называется вектор...				
1. ... $[\mathbf{p} \mathbf{r}]$ .	... $[\mathbf{r} \mathbf{p}]$ .	... $ \mathbf{r}  \mathbf{p}$ .	... $\mathbf{r}  \mathbf{p} $ .	... $[\mathbf{r} \mathbf{p}] /  \mathbf{r} $ .
<b>Вопрос 2.</b> Для каких законов сохранения замкнутость механической системы является достаточным условием их справедливости?				
Только для закона сохранения импульса.				
Только для законов сохранения импульса и полной механической энергии.				
Только для закона сохранения полной механической энергии.				
Только для законов сохранения импульса и момента импульса				
Только для закона сохранения момента импульса.				
<b>Вопрос 3.</b> Человек стоит в центре массивного диска, свободно вращающегося вокруг вертикальной оси. Как изменится угловая скорость вращения диска, если человек разведет руки с гантелями в стороны?				
Увеличится, так как будет произведена полезная работа.				
Не изменится согласно закону сохранения импульса.				
Увеличится, так как возрастет кинетическая энергия.				
Уменьшится согласно закону сохранения момента импульса.				
Не изменится согласно закону сохранения энергии.				
<b>Вопрос 4.</b> При разгоне частицы массы $m$ из состояния покоя под действием постоянной силы $\vec{F}$ в тот момент, когда скорость частицы достигает значения $0,8c$ ( $c$ – скорость света в вакууме) ускорение частицы равно...				
... $\frac{F}{m}$ .	... $0.64 \frac{F}{m}$ .	... $0.512 \frac{F}{m}$ .	... $0.25 \frac{F}{m}$ .	... $0.216 \frac{F}{m}$ .
<b>Вопрос 5.</b> На пружине с коэффициентом жесткости $100 \text{ Н/м}$ подвесили груз массой $1 \text{ кг}$ . За какое время амплитуда колебаний груза уменьшится $2.718$ раза, если при движении груза со скоростью $1 \text{ м/с}$ на него действует сила сопротивления среды $0,10 \text{ мН}$ ?				
$10 \text{ с}$	$20 \text{ с}$	$30 \text{ с}$	$40 \text{ с}$	$62.8 \text{ с}$
<b>Вопрос 6.</b> Некоторое тело движется под действием периодической внешней силы. При этом зависимость $x(t)$ координаты тела от времени подчиняется уравнению $x'' + ax' + bx = f \cos \omega t$ , где $a = 1.0 \text{ с}^{-1}$ ; $b = 3.5 \text{ с}^{-2}$ ; $f = 0.50 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ . При каком значении параметра $\omega$ амплитуда установившихся колебаний тела будет максимальна?				
$1.25 \text{ с}^{-1}$	$1.57 \text{ с}^{-1}$	$1.62 \text{ с}^{-1}$	$1.73 \text{ с}^{-1}$	$1.87 \text{ с}^{-1}$

**Задача 1.** На массивную катушку, закрепленную без трения на неподвижной оси  $O$ , намотана легкая нерастяжимая нить. Для того чтобы размотать 2 м нити за время 10 с требуется приложить вдоль нити постоянную силу  $F = 20\text{ Н}$ . Радиус намотки нити равен  $R = 10\text{ см}$ . Найти момент инерции катушки.



**Задача 2.** На гладкой горизонтальной поверхности лежал однородный цилиндр массой  $M = 5\text{ кг}$  и радиусом  $R = 10\text{ см}$ . Пуля массы  $m = 10\text{ г}$ , летевшая горизонтально (см. рис.) со скоростью  $V_0 = 500\text{ м/с}$ , перпендикулярно верхней образующей цилиндра, задев цилиндр, потеряла половину скорости. Сколько энергии получил при этом цилиндр?



**Задача 3.** Длина окружности, по которой со скоростью очень близкой к скорости света движутся протоны в БАКе (БАК – Большой адронный коллайдер) равна 26,7 км. Максимальная кинетическая энергия протонов равна 7 ТэВ. Во сколько раз при такой энергии центростремительная сила превосходит силу тяжести? Энергия покоя протона 938,3 МэВ.

**Задача 4.** В длинном стержне распространяется звуковая волна со скоростью 5.1 км/с. В момент, когда одна из точек стержня проходит положение равновесия, точка, находящаяся на расстоянии 17 см от нее по ходу распространения волны смещена на половину амплитуды. Найдите три минимальных значения частоты волны, удовлетворяющих этому условию.