

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Естественнонаучный институт
Кафедра «Физика»

Утверждено на заседании кафедры
«Физика»
«30» августа 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

 Р.Н.Ростовцев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«ВВЕДЕНИЕ В ФИЗИКУ»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

с направленностью
Городское строительство и хозяйство

Форма обучения: заочная


Идентификационный номер образовательной программы: 080301-03-20

Тула 2019 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Горбунова О.Ю., доцент, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

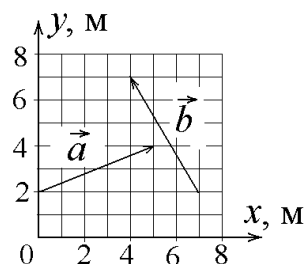
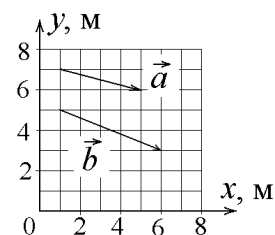
2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

1 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор ОПК-1.2)

1. Найдите модуль разности векторов $|\vec{a} - \vec{b}|$, изображенных на рисунке справа. Результат округлить до двух значащих цифр и указать правильный ответ:

а) 3,6 б) 8 в) 8,1 г) 7,2 д) 1,4 е) 9,9 ж) другой ответ

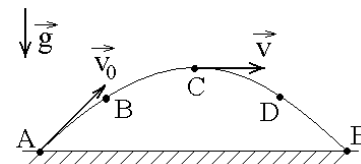


2. Рассчитайте на основании данных, приведенных на рисунке слева модуль векторного произведения $|\vec{a} \times \vec{b}|$ для изображенных векторов \vec{a} и \vec{b} . Результат округлить до двух значащих цифр и указать полученный ответ:

а) 32 б) 14 в) 16 г) 31 д) 22 е) 28 ж) другой ответ

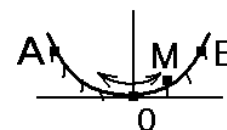
3. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью \vec{v}_0 . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. В какой точке траектории модуль полного ускорения камня максимален:

а) А и Е; б) В и D; в) С; г) во всех точках одинаков;

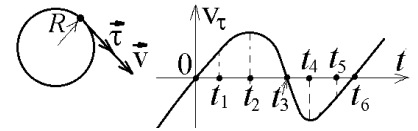


4. Материальная точка М свободно без трения скользит в поле силы тяжести по гладким стенкам симметричной ямы (А и В – наивысшие точки подъема). При этом величина тангенциальной (касательной к траектории) проекции ускорения точки М (укажите правильное утверждение):

а) равна нулю в точке В б) максимальна в нижней точке траектории О
в) не равна нулю в точке А г) одинакова во всех точках траектории



5. Материальная точка движется по окружности радиуса R с переменной скоростью. Временной график зависимости проекции v_τ этой скорости на касательное к траектории направление $\vec{\tau}$ показан на рисунке. В какой из указанных на рисунке моментов времени величина (модуль) нормального ускорения точки имеет наибольшее значение?



- а) при $t = 0, t_3$ и t_6 ; б) при t_1 и t_5 ; в) при t_2 ;
г) при t_3 ; д) при t_4 ; е) при t_5 ; ж) при t_6 ;

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор ОПК-1.8)

6. Определите значение производной от функции $f(x) = \sin(x) \cdot \ln(x^3)$ в точке с координатой $x = 1$.

7. Частица движется так, что ее радиус-вектор зависит от времени по закону

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \sin(\omega t) + \vec{j} \cdot A \cos(\omega t) + \vec{k} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^3, \text{ где } A, B, \omega - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} -$$

единичные орты в декартовой системе координат. Определите величину скорости частицы в момент $t = 1$ с, если $\tau = 1$ с, $A = 3$ м, $B = 2$ м, $\omega = \pi/2$ рад/с. Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.

8. Частица движется так, что ее радиус-вектор зависит от времени по закону

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \left(\frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^3 + \vec{k} \cdot C, \text{ где } A, B, C - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} - \text{ единичные}$$

орты в декартовой системе координат. Найдите тангенс угла, под которым будет направлена скорость \vec{v} к оси x в момент времени $t = 1$ с, если $\tau = 1$ с, $A = 2$ м, $B = 3$ м, $C = 4$ м.

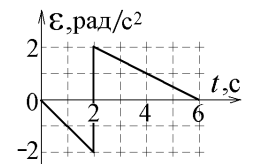
9. Частица движется вдоль окружности с радиусом 1 м в соответствии с уравнением

$$\varphi(t) = 2\pi(t^2 - 6t + 12), \text{ где } \varphi - \text{ угол в радианах, } t - \text{ время в секундах. В момент } t = 3 \text{ с}$$

величина тангенциального (касательного к траектории) ускорения частицы (в м/с^2), равна:

- а) 0; б) 4π ; в) 6π ; г) 2π ; д) 3π ; е) другой ответ;

10. Физическое тело начинает вращаться с нулевой начальной скоростью вокруг закрепленной оси, причем зависимость проекции углового ускорения на ось вращения от времени t показана на рисунке. Какой будет величина угловой скорости вращения тела в момент времени $t = 6$ с?



- а) 0 рад/с; б) 1 рад/с; в) 2 рад/с; г) 3 рад/с; д) 4 рад/с; е) 5 рад/с;
ж) 6 рад/с; з) 7 рад/с; и) нет правильного ответа;

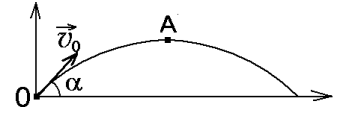
Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор ОПК-1.10)

11. Объясните метод вычисления производной от сложной функции и с его помощью

найдите значение производной от функции $f(x) = \frac{\cos(x^2)}{x}$ в точке с координатой $x = 1$.

Ответ – полученное Вами число, округленное до трех значащих цифр.

12. Камень бросили из точки O под углом α к горизонту с начальной скоростью \vec{v}_0 . Предложите способ определения тангенциальной (касательной к траектории) проекции ускорения камня и сделайте вывод об изменении величины тангенциальной проекции ускорения камня, который сначала поднимается вверх, а потом падает на землю. В какой точке траектории она будет максимальна и чему равна?

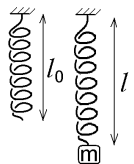


13. Известно, что частица начала свое движение из начала координат, и ее скорость зависит от времени по закону $\vec{v}(t) = \vec{i} \cdot A \left(\frac{t}{\tau} \right)^2 + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^3$, где A, B – постоянные величины, \vec{i}, \vec{j} – единичные орты в декартовой системе координат. Каким образом определить расстояние, на которое частица удаляется от начала координат, и чему будет равно это расстояние в момент времени $t = 1$ с, если $\tau = 1$ с, $A = 2$ м/с, $B = 3$ м/с?

14. Диск радиуса $R = 1$ м вращался вокруг своей оси с угловой скоростью ω_0 . В момент времени $t = 0$ он начал тормозить. Модуль его углового ускорения при этом зависел от времени по закону $\varepsilon = A \left(\frac{t}{\tau} \right)^3$. В какой момент времени диск остановится, если $\tau = 1$ с? $A = 2$ с⁻², $\omega_0 = 3$ с⁻¹?

15. В нерастяннутом состоянии длина висящей пружины равна l_0 .

Экспериментатор подвешивал на ней грузы различной массы и получил следующие результаты зависимости длины растянутой пружины l от массы m подвешенного груза:



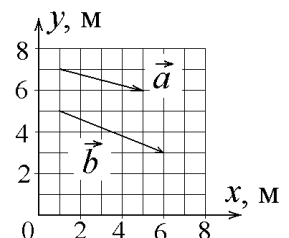
№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
масса грузика m , г	60	80	120	150	210	300	330	410	440	510
длина пружины l , см	12,8	13,9	16,0	17,6	21,0	23,5	26,4	30,7	32,1	35,0

Предложите на основании этих данных метод вычисления коэффициента жёсткости пружины и погрешность измерения (определяя доверительный интервал). Ответ представить в виде $k = \langle k \rangle \pm \Delta k$ Н/м, обосновав все этапы его вывода.

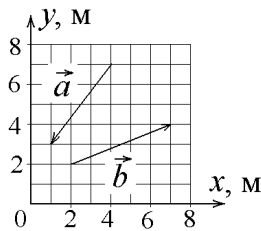
3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

1 семестр

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1(контролируемый индикатор ОПК-1.2)



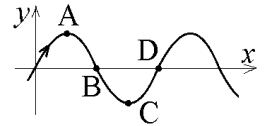
1. Определить косинус угла α между векторами \vec{a} и \vec{b} , указанными на рисунке. Ответ округлить до двух значащих цифр.



2. Определить модуль суммы векторов $|\vec{a} + \vec{b}|$ и модуль векторного произведения $|\vec{a} \times \vec{b}|$ для векторов, указанных на рисунке. Ответы округлить до двух значащих цифр.

3. Частица движется в плоскости xOy по траектории, являющейся синусоидой $y = A_0 \sin(kx)$, с постоянной по величине скоростью.

Укажите точку, или точки траектории, отмеченные на рисунке, в которых величина ускорения частицы будет минимальной:

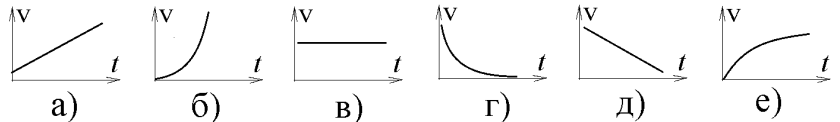


а) А; б) В; в) С; г) D; д) А и С; е) В и D; ж) величина ускорения всюду одинакова;

4. Частица движется по криволинейной траектории с постоянным по величине (модулю) нормальным ускорением. При этом оказывается, что радиус кривизны траектории в месте нахождения частицы возрастает со временем t по следующему закону:

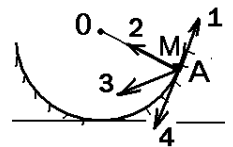
$$R(t) = \text{const} \cdot t^2.$$

Укажите



правильный график зависимости величины скорости частицы от времени t :

5. Материальная точка М свободно без трения скользит в поле силы тяжести по гладким стенкам цилиндрической ямы с осью О. Укажите правильное направление вектора полного ускорения точки М в наивысшей точке А ее траектории (см. рисунок):



а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор ОПК-1.8)

6. Найти значение производной от функции $f(x) = e^{x^2} + 4x^6$ в точке с координатой $x = 1$.

7. Вычислить минимальное значение функции $y = (x - 2) \cdot \exp(4x - 5)$. Результат округлить до трёх значащих цифр.

8. Частица движется так, что ее радиус-вектор зависит от времени по закону

$$\vec{r}(t) = \vec{i} \cdot A \sin(\omega t) + \vec{j} \cdot A \cos(\omega t) + \vec{k} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^3, \text{ где } A, B, \omega - \text{ постоянные величины, } \vec{i}, \vec{j}, \vec{k} -$$

единичные орты в декартовой системе координат. Определите величину скорости частицы в момент $t = 1$ с, если $\tau = 1$ с, $A = 3$ м, $B = 2$ м, $\omega = \pi/2$ рад/с. Ответ привести с точностью до трех значащих цифр.

9. Частица движется так, что ее скорость зависит от времени по закону

$\vec{v}(t) = \vec{i} \cdot \left(A \frac{t}{\tau} - B \frac{t^2}{\tau^2} \right) + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^2$, где A, B – постоянные величины, \vec{i}, \vec{j} – единичные орты в декартовой системе координат. Определите, через сколько секунд ускорение частицы будет перпендикулярно оси x , если $\tau = 1$ с, $A = 3$ м/с, $B = 5$ м/с.

10. Координата точки, движущейся по прямой линии, меняется со временем t по закону

$$x = \frac{3t^2 + 2t - 4}{4 - 3t}, \text{ где } x \text{ и } t \text{ измеряются в метрах и секундах соответственно. Вычисляя}$$

производную, найти значение проекции скорости v_x этой точки (в м/с) в момент времени $t = 2$ с.

Перечень контрольных заданий и вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор ОПК-1.10)

11. Вычислить минимальное значение функции $y = (x - 2) \cdot \exp(4x - 5)$. Результат округлить до трёх значащих цифр.

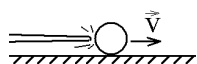
12. Частица начинает свое движение из начала координат, и ее скорость зависит от времени t по закону $\vec{v}(t) = \vec{i} \cdot A \left(\frac{t}{\tau} \right) + \vec{j} \cdot B \left(\frac{t}{\tau} \right)^3$, где A, B – постоянные величины, \vec{i}, \vec{j} – единичные орты в декартовой системе координат. Определите, на какое расстояние от начала координат удалится частица в момент времени $t = 1$ с, если $\tau = 1$ с. $A = 4$ м/с, $B = 5$ м/с. Ответ округлить до трех значащих цифр.

13. Частица из состояния покоя начала двигаться по дуге окружности радиуса $R = 1$ м с угловой скоростью, модуль которой зависит от времени по закону $\omega = A \cdot \left(\frac{t}{\tau} \right)^6$. Предложите способ определения величины угла между полным ускорением частицы и ее скоростью и определите, через сколько секунд этот угол будет равен 45° , если $\tau = 1$ с. $A = 6 \cdot 10^7$ с⁻¹.

14. Экспериментатор подвешивал на пружине грузы различной массы, измерял время 10 полных вертикальных колебаний такого пружинного маятника и получил следующие результаты зависимости этого времени от массы m подвешенного груза:

№ измерения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
масса груза m , г	60	80	120	150	210	300	330	410	440	510
время t , с	3,4	4,1	5,0	5,4	6,5	7,6	8,3	9,0	9,5	10,1

Предложите на основании этих данных метод вычисления коэффициента жёсткости пружины и погрешность измерения (определяя доверительный интервал). Ответ представить в виде $k = \langle k \rangle \pm \Delta k$ Н/м, обосновав все этапы его вывода.



15. Сразу после удара кием в центр покоившегося бильярдного шара, он движется поступательно со скоростью v_0 . Проанализируйте дальнейшее движение шара и опишите, какие законы динамики приводят к тому, что шар

попадает в лузу со скоростью, меньшей v_0 и с механической энергией, меньшей $mv_0^2/2$. Обоснуйте свое суждение соответствующими формулами физики.