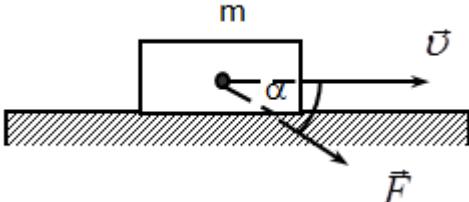


Спецификация

| # | Название модуля | Заданий |
|-------|--|---------|
| 1 | РТ1 Физика | |
| 1.1 | 1.1.1 Рассчитывает проекции и модули: перемещения, скорости и ускорения поступательного движения, решая прямую и обратную задачи кинематики | 1 |
| 1.2 | 1.1.2 Рассчитывает линейные и угловые кинематические характеристики и их связь для описания вращательного и криволинейного движения объекта | 1 |
| 1.3 | 1.1.3 Определяет вид и уравнение траектории движения | 1 |
| 1.4 | 1.1.4 Анализирует виды движения по функциональным зависимостям между величинами, представленными в виде уравнений или графиков | 1 |
| 1.5 | 1.2.1 Рассчитывает характеристики движения, применяя законы Ньютона при поступательном движении тел | 1 |
| 1.6 | 1.2.2 Определяет и рассчитывает импульс тела, импульс силы и связь между ними | 1 |
| 1.7 | 1.2.3 Анализирует характеристики движения материальной точки при движении по окружности, применяя второй закон Ньютона | 1 |
| 1.8 | 1.3.1 Рассчитывает момент инерции тел, в том числе применяя теорему Штейнера | 1 |
| 1.9 | 1.3.2 Определяет и рассчитывает характеристики вращательного движения тел, применяя основной закон динамики вращательного движения | 1 |
| 1.10 | 1.3.3 Рассчитывает энергию, работу и мощность при вращательном движении | 1 |
| 1.11 | 1.4.1 Определяет зависимость ускорения свободного падения от высоты, силу и потенциальную энергию гравитационного взаимодействия тел, характеристики гравитационного поля (напряженность, потенциал). Оценивает состояние невесомости | 1 |
| 1.12 | 1.5.1 Рассчитывает работу и мощность переменной силы | 1 |
| 1.13 | 1.5.2 Рассчитывает работу консервативных сил, как изменение потенциальной энергии и силу как градиент потенциальной энергии | 1 |
| 1.14 | 1.5.3 Анализирует характеристики движения тел, применяя закон сохранения полной механической энергии | 1 |
| 1.15 | 1.5.4 Рассчитывает параметры движения тел, применяя закон сохранения импульса, момента импульса и полной механической энергии | 1 |
| 1.16 | 1.5.5 Рассчитывает характеристики движения тел, применяя закон сохранения импульса и момента импульса | 1 |
| 1.17 | 1.5.6 Определяет фундаментальный закон сохранения энергии в неконсервативных системах | 1 |
| 1.18 | 1.6.1 Анализирует кинематические и динамические характеристики движения объектов в СТО | 1 |
| 1.19 | 1.6.2 Определяет зависимость длины и промежутка времени от системы отсчета | 1 |
| 1.20 | 1.7.1 Распознаёт влияние выбора системы отсчёта (выбора начальных условий) на вид силы инерции: силы инерции в поступательно движущихся и во вращающихся неинерциальных системах отсчета. 1.7.2 Определяет модуль, направление силы инерции и проявление силы инерции в планетарных масштабах | 1 |
| Итого | | 20 |

МОДУЛЬ: РТ1 ФИЗИКА 1

| № | Ответ | Вопрос | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------|--|----------------------------------|--|------------------------------|---|---|--|----------------------------------|
| 1 | 5 | <p>Радиус-вектор точки A относительно начала координат меняется со временем по закону $\vec{r} = 2t^2\vec{i} - 3t\vec{j}$. Все величины представлены в единицах СИ. Модуль скорости точки A через 1 с от начала отсчета равен ____ м/с.</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 18 | <p>Диск радиусом 10 см R вращается так, что зависимость углового ускорения точек, лежащих на ободе диска, от времени задается уравнением $\varepsilon = 2t^2$. Все величины представлены в единицах СИ. Угловая скорость точек на ободе диска в конце третьей секунды от начала движения равна ____ рад/с.</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | <p>Если частица движется в плоскости OXY из положения $x_0 = y_0 = 0$ со скоростью $\vec{v} = 2\vec{i} + 3t\vec{j}$ (м/с), то уравнение траектории частицы будет иметь вид</p> <p>1) $y = 2x + \frac{3}{2}x^2$ 3) $y = \frac{3}{8}x^2$ 2) $y = \frac{3}{4}x^2$ 4) $y = x^2$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td>4</td><td>3</td><td>5</td><td>1</td></tr> </table> | A | Б | В | Г | 4 | 3 | 5 | 1 | <p>Установите соответствие</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">КИНЕМАТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">ВИД ДВИЖЕНИЯ</td> </tr> <tr> <td>A) $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3t^4\vec{j} + 2\vec{k}$</td> <td>1) равномерное по окружности</td> </tr> <tr> <td>B) $\vec{r} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}t$</td> <td>2) равноускоренное по окружности</td> </tr> <tr> <td>B) $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$</td> <td>3) прямолинейное равномерное</td> </tr> <tr> <td>Г) $\vec{r} = 2(\sin 3t)\vec{i} + 2(\cos 3t)\vec{j} + 2\vec{k}$</td> <td>4) криволинейное неравномерное</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) прямолинейное равноускоренное</td> </tr> </table> | КИНЕМАТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ | ВИД ДВИЖЕНИЯ | A) $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3t^4\vec{j} + 2\vec{k}$ | 1) равномерное по окружности | B) $\vec{r} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}t$ | 2) равноускоренное по окружности | B) $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ | 3) прямолинейное равномерное | Г) $\vec{r} = 2(\sin 3t)\vec{i} + 2(\cos 3t)\vec{j} + 2\vec{k}$ | 4) криволинейное неравномерное | | 5) прямолинейное равноускоренное |
| A | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 3 | 5 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КИНЕМАТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ | ВИД ДВИЖЕНИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A) $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3t^4\vec{j} + 2\vec{k}$ | 1) равномерное по окружности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B) $\vec{r} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}t$ | 2) равноускоренное по окружности | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B) $\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ | 3) прямолинейное равномерное | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) $\vec{r} = 2(\sin 3t)\vec{i} + 2(\cos 3t)\vec{j} + 2\vec{k}$ | 4) криволинейное неравномерное | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) прямолинейное равноускоренное | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 30 |  <p>На тело, сила тяжести которого равна 15 Н, лежащее на горизонтальной плоскости, действует сила F, направленная под углом 30° к плоскости (рис.). Коэффициент трения тела о плоскость $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$. Величина минимальной силы F, при которой тело сдвигается с места равна ____ Н.</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 1 | <p>Импульс материальной точки изменяется по закону $\vec{p} = 10t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$. Все величины представлены в единицах СИ. Модуль силы, действующей на точку в момент времени $t = 4$ с, равен ____ Н.</p> <p>1) 26 3) 42 2) 58 4) 34</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td>5</td><td>2</td><td>4</td><td>3</td></tr> </table> | A | Б | В | Г | 5 | 2 | 4 | 3 | <p>Небольшое тело массой m соскальзывает без трения с вершины неподвижной полусферы, радиус которой R. На высоте $h = R/6$ скорость тела v. На некоторой высоте от основания полусферы тело отрывается от поверхности полусферы.</p> <p>Установите соответствие между силами, действующими на тело или опору и математическими соотношениями, по которым эти силы можно рассчитать</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Сила</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Математическое соотношение</td> </tr> <tr> <td>A) центростремительная на высоте $R/6$</td> <td>1) $\frac{mv^2}{6R}$</td> </tr> <tr> <td>Б) реакции опоры в момент отрыва</td> <td>2) 0</td> </tr> <tr> <td>В) нормального давления в верхней точке</td> <td>3) $\frac{m(gR-6v^2)}{6R}$</td> </tr> <tr> <td>Г) реакции опоры на высоте $R/6$</td> <td>4) mg 5) $\frac{mv^2}{R}$ 6) $6mg - \frac{mv^2}{R}$</td> </tr> </table> | Сила | Математическое соотношение | A) центростремительная на высоте $R/6$ | 1) $\frac{mv^2}{6R}$ | Б) реакции опоры в момент отрыва | 2) 0 | В) нормального давления в верхней точке | 3) $\frac{m(gR-6v^2)}{6R}$ | Г) реакции опоры на высоте $R/6$ | 4) mg 5) $\frac{mv^2}{R}$ 6) $6mg - \frac{mv^2}{R}$ | | |
| A | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2 | 4 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сила | Математическое соотношение | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A) центростремительная на высоте $R/6$ | 1) $\frac{mv^2}{6R}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) реакции опоры в момент отрыва | 2) 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) нормального давления в верхней точке | 3) $\frac{m(gR-6v^2)}{6R}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) реакции опоры на высоте $R/6$ | 4) mg 5) $\frac{mv^2}{R}$ 6) $6mg - \frac{mv^2}{R}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| № | Ответ | Вопрос | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------|--|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|--|--|--|------|
| 8 | 6 | <p>Платформа в виде диска диаметром 2 м, масса $m = 8$ кг вращается вокруг оси, проходящей через середину одного из радиусов перпендикулярно плоскости платформы, момент инерции диска относительно оси вращения равен _____ кг·м². <i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3 | <p>Изучая динамику вращательного движения с помощью маятника Обербека, момент инерции уменьшили в 2 раза, а момент силы увеличили в 3 раза, при этом угловое ускорение</p> <p>1) уменьшили в 9 раз 3) увеличится в 6 раз 2) увеличится в 3 раза 4) уменьшили в 3 раза</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 12,5 | <p>Двигатель, равномерно вращая маховик с угловой скоростью равной 8 рад/с, развивает мощность 100 Вт, момент силы, действующий на маховик, равен _____ Н·м.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 3 | <p>Если поле тяготения, создается планетой со сферически симметричным распределением массы M, то в точке, находящейся на расстоянии r от центра планеты, напряженность поля определяется математическим выражением</p> <p>1) $-\frac{\gamma M}{r^2} \vec{r}$ 3) $-\frac{\gamma M}{r^3} \vec{r}$ 2) $\frac{\gamma M}{r^2} \vec{r}$ 4) $\frac{\gamma M}{r^3} \vec{r}$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 125 | <p>К небольшому бруски массой 1 кг, лежащему на горизонтальной плоскости, приложена постоянная сила 10 Н, направленная горизонтально. Если коэффициент трения зависит от x как $\mu = 0.01x$, то на пути, равном половине расстояния, которое проходит тело, двигаясь ускоренно, модуль работы силы трения равен _____ Дж. Ускорение свободного падения принять равным 10 кг · м/с².</p> <p><i>Ответ запишите с точностью до целого числа</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2 | <p>Потенциальная энергия частицы имеет вид $U = \frac{k}{2}r^2$, где k – константа, r – модуль радиуса – вектора частицы. При переходе частицы из точки (1; 2; 3) м в точку (2; 3; 4) м работа, совершаемая консервативными силами (в СИ), определяется выражением</p> <p>1) $-10,5k$ 3) $7,5k$ 2) $-7,5k$ 4) $6,5k$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>A</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table> | A | Б | В | Г | 5 | 6 | 2 | 4 | <p>Искусственный спутник массы m, движется по круговой орбите радиуса r вокруг Земли со скоростью v. Установите соответствие между физической величиной, характеризующей движение спутника на орбите и математическим соотношением</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="text-align: center;"><u>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</u></th> <th style="text-align: center;"><u>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СООТНОШЕНИЕ</u></th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">А) механическая энергия</td> <td style="vertical-align: top;">1) mgr</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Б) работа силы тяжести за четверть оборота</td> <td style="vertical-align: top;">2) $-\gamma \frac{mM}{r}$</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">В) потенциальная энергия</td> <td style="vertical-align: top;">3) $\gamma \frac{mM}{r}$</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Г) кинетическая энергия</td> <td style="vertical-align: top;">4) $\frac{mv^2}{2}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="vertical-align: top;">5) $m \left(\frac{v^2}{2} - \gamma \frac{M}{r} \right)$</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="vertical-align: top;">6) 0</td> </tr> </table> | <u>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</u> | <u>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СООТНОШЕНИЕ</u> | А) механическая энергия | 1) mgr | Б) работа силы тяжести за четверть оборота | 2) $-\gamma \frac{mM}{r}$ | В) потенциальная энергия | 3) $\gamma \frac{mM}{r}$ | Г) кинетическая энергия | 4) $\frac{mv^2}{2}$ | | 5) $m \left(\frac{v^2}{2} - \gamma \frac{M}{r} \right)$ | | 6) 0 |
| A | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 6 | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</u> | <u>МАТЕМАТИЧЕСКОЕ СООТНОШЕНИЕ</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А) механическая энергия | 1) mgr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) работа силы тяжести за четверть оборота | 2) $-\gamma \frac{mM}{r}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) потенциальная энергия | 3) $\gamma \frac{mM}{r}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) кинетическая энергия | 4) $\frac{mv^2}{2}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) $m \left(\frac{v^2}{2} - \gamma \frac{M}{r} \right)$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6) 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 20 | <p>Горизонтальный стержень массой 1,5 кг и длиной 40 см может вращаться относительно вертикальной оси, проходящей через середину стержня. Если в конец стержня попадет и застревает в нем пуля массой 10 г, летящая со скоростью 200 м/с, то угловая скорость стержня будет равна _____ рад/с. <i>Ответ округлить до целого</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0,3 | <p>Платформа в виде сплошного диска радиусом 1,5 м и массой 180 кг вращается по инерции вокруг вертикальной оси с угловой скоростью 20 рад/мин. В центре платформы находится человек массой 60 кг. Если человек перейдет на край платформы, то его линейная скорость будет равна _____ м/с. <i>Ответ округлите до десятых</i></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| № | Ответ | Вопрос | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|----------------------------|--------------------|---|---|--|----------------------------------|---|---------|---|-----------|--|---------------------|--|-----------|
| 17 | 1 | <p>Если пуля массой m, летящая горизонтально со скоростью v попадает в шар массой M, подвешенный на невесомом жёстком стержне, и застревает в нём, то шар от удара пули поднимется до верхней точки окружности при предельном расстоянии от центра шара до точки подвеса стержня равном</p> <p>1) $\frac{(mv)^2}{4g(m+M)^2}$ 2) $\frac{mv^2}{4g(m+M)}$ 3) $\frac{(mv)^2}{2g(m+M)^2}$ 4) $\frac{mv}{g(m+M)^2}$</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | <table border="1"> <tr> <td>A</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr> <tr> <td>5</td><td>4</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> | A | Б | В | Г | 5 | 4 | 2 | 1 | <p>Установите соответствие</p> <table> <thead> <tr> <th><u>Физическая величина</u></th> <th><u>Определение</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) кинетическая энергия в классической механике</td> <td>1) $\frac{mc^2}{\sqrt{1-\beta^2}} - mc^2$</td> </tr> <tr> <td>Б) энергия покоя в релятивистской механике</td> <td>2) $\frac{mv}{\sqrt{1-\beta^2}}$</td> </tr> <tr> <td>В) импульс тела в релятивистской механике</td> <td>3) mv</td> </tr> <tr> <td>Г) кинетическая энергия в релятивистской механике</td> <td>4) mc^2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5) $\frac{mv^2}{2}$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6) mv^2</td> </tr> </tbody> </table> | <u>Физическая величина</u> | <u>Определение</u> | А) кинетическая энергия в классической механике | 1) $\frac{mc^2}{\sqrt{1-\beta^2}} - mc^2$ | Б) энергия покоя в релятивистской механике | 2) $\frac{mv}{\sqrt{1-\beta^2}}$ | В) импульс тела в релятивистской механике | 3) mv | Г) кинетическая энергия в релятивистской механике | 4) mc^2 | | 5) $\frac{mv^2}{2}$ | | 6) mv^2 |
| A | Б | В | Г | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>Физическая величина</u> | <u>Определение</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А) кинетическая энергия в классической механике | 1) $\frac{mc^2}{\sqrt{1-\beta^2}} - mc^2$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б) энергия покоя в релятивистской механике | 2) $\frac{mv}{\sqrt{1-\beta^2}}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| В) импульс тела в релятивистской механике | 3) mv | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Г) кинетическая энергия в релятивистской механике | 4) mc^2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5) $\frac{mv^2}{2}$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6) mv^2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 1 | <p>Если скорость космического корабля увеличилась от 0 до 0,5 с, то для наблюдателя в системе отсчета, связанной с Землей, время наблюдаемого события</p> <p>1) увеличилось менее чем в 1,5 раза 2) увеличилось в 1,5 раза 3) уменьшилось в 1,5 раза 4) уменьшилось более чем в 1,5 раза</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 3 | <p>Неинерциальная система отсчета – это система, движущаяся относительно инерциальной</p> <p>1) сонаправленно с постоянной скоростью 2) в противоположном направлении с постоянной скоростью 3) с ускорением 4) со скоростью равной нулю</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |