

## ИТТ- 10.3.1

## Вариант – 1

## ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ

1. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $\vec{v}$ . Каков импульс тела?

- А.  $\frac{m\vec{v}^2}{2}$     Б.  $\frac{mv^2}{2}$     В.  $mv$     Г.  $\frac{mv}{2}$     Д.  $m\vec{v}$     Е.  $\frac{m\vec{v}}{2}$

2. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $\vec{v}$ . Какова кинетическая энергия тела?

- А.  $\frac{m\vec{v}^2}{2}$     Б.  $\frac{mv^2}{2}$     В.  $mv$     Г.  $\frac{mv}{2}$     Д.  $m\vec{v}$     Е.  $\frac{m\vec{v}}{2}$

3. Тело массой  $m$  поднято над поверхностью Земли на высоту  $h$ . Какова потенциальная энергия тела?

- А.  $mg$     Б.  $mgh$     В.  $mh$     Г.  $gh$     Д.  $\frac{mg}{h}$

4. Тело массой  $m$  находилось на расстоянии  $h$  от поверхности Земли. Затем расстояние уменьшилось на  $\Delta h$ . Как изменилась потенциальная энергия тела?

- А. Увеличилась на  $mgh$   
 Б. Увеличилась на  $mg(h + \Delta h)$   
 В. Увеличилась на  $mg\Delta h$   
 Г. Уменьшилась на  $mgh$   
 Д. Уменьшилась на  $mg(h + \Delta h)$   
 Е. Уменьшилась на  $mg\Delta h$

5. Пружина жесткостью  $k$  под действием силы  $F$  растянута на  $x$  м. Какова потенциальная энергия упругой деформации пружины?

- А.  $kx$     Б.  $kx^2$     В.  $\frac{kx}{2}$     Г.  $\frac{kx^2}{2}$     Д.  $mgh$

6. Во время движения тела на него действовала сила  $\vec{F}$ , вектор силы на всем пути был направлен под углом  $\alpha$  к вектору скорости  $\vec{v}$ . Какую работу совершила сила на участке пути длиной  $l$ ?

- А.  $F * l$     Б.  $F * l \sin \alpha$     В.  $F * l \cos \alpha$     Г.  $F * l \operatorname{tg} \alpha$     Д.  $F * l \operatorname{ctg} \alpha$

7. Тело массой  $m$  от двигалось со скоростью  $\vec{v}$ . Затем в течение времени  $t$  на него действовала сила  $\vec{F}$ , в результате тело двигалось с ускорением  $\vec{a}$ . Чему равен импульс силы?

- А.  $\vec{F}s$     Б.  $m\vec{a}$     В.  $m\vec{v}$     Г.  $\frac{\vec{F}}{m}$     Д.  $\vec{F}t$     Е.  $\vec{a}t$

8. На тело, движущееся со скоростью  $\vec{v}$ , действует сила  $\vec{F}$  на участке пути длиной  $l$ .  $F$ ,  $v$  и  $l$  не равны нулю. Может ли быть при этом работа силы  $\vec{F}$  равной нулю?

- А. Может, если  $\alpha = 90^\circ$
- Б. Может, если  $\alpha = 0^\circ$
- В. Может, если  $\alpha = 180^\circ$
- Г. Может, если модуль скорости  $\vec{v}$  очень мал
- Д. Может, если модуль скорости  $\vec{v}$  очень велик
- Е. Не может

9. Мяч был брошен с поверхности Земли вертикально вверх. Он достиг высшей точки траектории и затем упал на Землю. В какой момент времени движения полная механическая энергия мяча имела максимальное значение? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А. В момент начала движения вверх
- Б. В момент достижения верхней точки траектории
- В. В момент прохождения половины расстояния до верхней точки траектории
- Г. В момент падения на Землю
- Д. В течение всего времени полета полная механическая энергия была одинакова

10. Космонавт массой  $m$  вышел из люка космического корабля и, оттолкнувшись от корабля, приобрел скорость  $\vec{v}$  и импульс  $m\vec{v}$ . Какой по модулю импульс приобрел в результате такого взаимодействия космический корабль, если его масса в 100 раз больше массы космонавта?

- А.  $100 m \vec{v}$       Б.  $m\vec{v}$       В.  $m\vec{v}/100$       Г. 0

11. Два шара с одинаковыми массами  $m$  двигались навстречу друг другу с одинаковыми по модулю скоростями  $\vec{v}$ . После неупругого столкновения оба шара остановились. Каково изменение суммы импульсов двух шаров в результате столкновения?

- А.  $m \vec{v}$       Б.  $2m\vec{v}$       В. 0      Г.  $-m\vec{v}$       Д.  $-2m\vec{v}$

12. Камень брошен вертикально вверх. На пути 1 м его кинетическая энергия уменьшилась на 16 Дж. Какую работу совершила сила тяжести на этом пути?

- А. -16 Дж      Б. -4 Дж      В. 16 Дж      Г. 4 Дж      Д. 0 Дж.

13. Какова кинетическая энергия автомобиля массой 1000 кг, движущегося со скоростью 36 км/ч?

- А.  $36 \cdot 10^3$  Дж      Б.  $648 \cdot 10^3$  Дж      В.  $10^4$  Дж.      Г.  $5 \cdot 10^4$  Дж.

**14.** Автомобиль движется со скоростью 10 м/с. С какой скоростью он должен двигаться для того, чтобы его кинетическая энергия увеличилась вдвое?

- А.** 40 м/с   **Б.** 20 м/с   **В.** 5 м/с   **Г.** 2,5 м/с   **Д.**  $10\sqrt{2}$  м/с   **Е.**  $\frac{10}{\sqrt{2}}$  м/с

**15.** Какова потенциальная энергия стакана с водой на столе относительно уровня пола? Масса стакана с водой 300 г, высота стола 80 см, ускорение силы тяжести 10 м/с<sup>2</sup>.

- А.**  $2,4 \cdot 10^5$  Дж   **Б.**  $2,4 \cdot 10^8$  Дж   **В.**  $2,4 \cdot 10^2$  Дж   **Г.** 2,4 Дж   **Д.**  $2,4 \cdot 10^{-2}$  Дж.

**16.** Пружина жесткостью  $10^3$  Н/м растянута на 4 см. Какова потенциальная энергия упругой деформации пружины?

- А.**  $4 \cdot 10^3$  Дж   **Б.** 80 Дж   **В.** 40 Дж   **Г.** 1,6 Дж   **Д.** 0,8 Дж

**17.** Космический корабль массой 50 000 кг имеет реактивный двигатель силой тяги 100 кН. Сколько времени должен работать двигатель для изменения скорости корабля на 10 м/с?

- А.** 5000 с   **Б.** 5 с   **В.** 50 с   **Г.**  $5 \cdot 10^{-2}$  с.   **Д.**  $5 \cdot 10^8$  с   **Е.**  $5 \cdot 10^5$  с

**18.** Автомобиль массой 1 т двигался со скоростью 72 км/ч, максимальное значение коэффициента трения шин о дорожное покрытие 0,7. Каков минимальный тормозной путь автомобиля?

- А.** 370 м   **Б.** 58 м   **В.** 37 м   **Г.** 29 м   **Д.** 14 м

**19.** Человек массой 70 кг прыгнул с берега в неподвижную лодку на воде со скоростью 6 м/с. С какой скоростью станет двигаться по воде лодка вместе с человеком в первый момент после прыжка человека, если масса лодки 35 кг?

- А.** 12 м/с   **Б.** 6 м/с   **В.** 4 м/с   **Г.** 3 м/с   **Д.** 2 м/с   **Е.** 1 м/с

**20.** Камень массой 2 кг брошен вертикально вверх, его начальная кинетическая энергия 400 Дж. На какой высоте скорость камня будет равна 10 м/с?

- А.** 5 м   **Б.** 10 м   **В.** 15 м   **Г.** 19 м   **Д.** 20 м

**21.** С поверхности Земли на пятый этаж дома один и тот же человек поднялся первый раз по обычной лестнице, второй раз по более короткой, но отвесной пожарной лестнице, а третий раз с помощью лифта. В каком случае работа силы тяжести была максимальной?

- А.** В первом   **Б.** Во втором   **В.** В третьем   **Г.** Во всех трех случаях работа была одинаковой

**22.** Тело массой 2 кг под действием силы  $F$ , равной 40 Н, перемещается вертикально вверх на расстояние 2 м. Направление вектора силы во время перемещения совпадало с направлением вектора скорости тела, ускорение силы тяжести  $10 \text{ м/с}^2$ . Какую работу совершила сила  $F$  ?

- А.** 120 Дж    **Б.** 80 Дж    **В.** 40 Дж    **Г.** 20 Дж    **Д.** 0 Дж

**23.** Тело перемещается по наклонной плоскости, коэффициент трения равен 0,6, угол между наклонной плоскостью и горизонтальной поверхностью  $53^\circ$ . Определите КПД наклонной плоскости. ( $\sin 53^\circ = 0,8$ ,  $\cos 53^\circ = 0,6$ .)

- А.** 0,69    **Б.** 0,56    **В.** 0,75    **Г.** 1,33    **Д.** 1

**24.** Автомобиль движется прямолинейно по горизонтальной дороге с постоянным ускорением. Для разгона из состояния покоя до скорости  $v$  двигатель совершил работу 1000 Дж. Какую работу должен совершить двигатель для разгона автомобиля от скорости  $v$  до скорости  $2v$ ? Бесполезными потерями энергии пренебречь.

- А.** 1000 Дж    **Б.** 2000 Дж    **В.** 3000 Дж    **Г.** 4000 Дж    **Д.**  $\sqrt{2} \cdot 10^3$  Дж

**25.** Пуля массой  $m$  движется горизонтально со скоростью  $v$  и попадает в неподвижное тело массой  $M$ , лежащее на гладкой поверхности. С какой скоростью будет двигаться тело, если пуля застрянет в нем?

- А.**  $\frac{M}{m}v$     **Б.**  $\frac{m}{M}v$     **В.**  $v$     **Г.**  $\frac{v}{1+\frac{m}{M}}$     **Д.**  $\frac{v}{1+\frac{M}{m}}$     **Е.**  $\sqrt{\frac{m}{M}}v$     **Ж.**  $\sqrt{\frac{m}{m+M}}v$

**26.** Для определения работы были измерены сила и перемещение тела на прямолинейном участке пути. Направление вектора силы совпадало с направлением вектора скорости. Результаты измерений были следующими:  $F = (10,0 \pm 0,1)\text{Н}$ ,  $s = (5,00 \pm 0,02) \text{ м}$ . Какова примерно максимально возможная абсолютная ошибка определения работы?

- А.** 6 Дж    **Б.** 1,1 Дж    **В.** 0,7 Дж    **Г.** 0,5 Дж    **Д.** 0,002 Дж

**27.** Для определения потенциальной энергии тела были измерены масса тела и расстояние от него до поверхности Земли. Результаты измерений были следующими:  $m = 20 \text{ кг}$ ,  $h = 50 \text{ м}$ . Относительная ошибка измерения массы была равна 0,1%, относительная ошибка измерения расстояния была равна 0,5%. Какова максимальная абсолютная ошибка определения потенциальной энергии в этом опыте?

- А.** 0,5 Дж    **Б.** 5 Дж    **В.** 6 Дж    **Г.** 60 Дж    **Д.** 600 Дж    **Е.** 6000 Дж

**28.** Один электрон столкнулся с другим таким же электроном. До столкновения второй электрон находился в покое, после столкновения скорости обоих электронов отличны от нуля. Каким может быть угол между векторами скоростей электронов после столкновения?

- А.** Только  $0^\circ$     **Б.** Только  $90^\circ$     **В.** От  $0^\circ$  до  $90^\circ$     **Г.** От  $0^\circ$  до  $180^\circ$     **Д.** Только  $180^\circ$

**29.** С каким ускорением стартует ракета массой  $m$ , если скорость истечения газов относительно ракеты  $v$ , а секундный расход топлива ?

**А.**  $\frac{\mu v}{m}$       **Б.**  $\frac{\mu v + mg}{m}$       **В.**  $\frac{\mu v - mg}{m}$       **Г.**  $g$

**30.** Ракета движется со скоростью  $v$ , скорость истечения продуктов сгорания топлива относительно ракеты  $u$  и, секундный расход топлива  $\mu$ . Какова полная мощность ракетного двигателя?

**А.**  $\frac{\mu v^2}{2}$       **Б.**  $\frac{\mu u^2}{2}$       **В.**  $\mu v u$       **Г.**  $\frac{\mu(u+v)^2}{2}$       **Д.**  $\frac{\mu(u-v)^2}{2}$