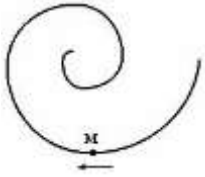


Итоговый тест по механике, молекулярной физике и термодинамике

01. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...



- а) увеличивается
б) уменьшается
в) не изменяется

02. Материальная точка М движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис. 1 показан график зависимости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление). На рис. 2 укажите направление ускорения \vec{a} М в момент времени t_1 .

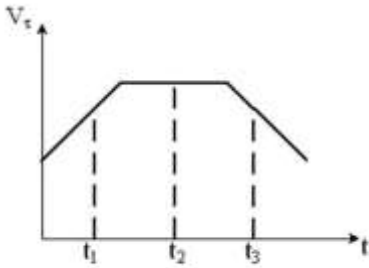


Рис. 1

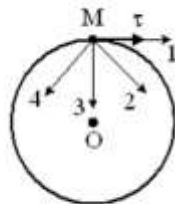
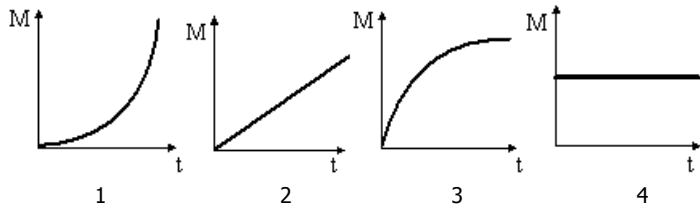


Рис. 2

- а) 3 б) 1 в) 2 г) 4

03. Момент импульса тела относительно неподвижной оси изменяется по закону $L = at^2$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

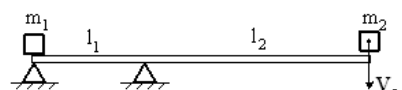


- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

04. Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то...

- а) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту
б) выше поднимется сплошной цилиндр
в) выше поднимется полый цилиндр

05. Невесомая доска покоится на двух опорах. Правая опора делит длину доски в отношении 1 : 3. На её правый конец падает тело массой $m_2=2$ кг, скорость которого в момент удара V_2 . Если после удара это тело полностью теряет свою скорость, то тело массой $m_1=1$ кг начнет двигаться со скоростью...

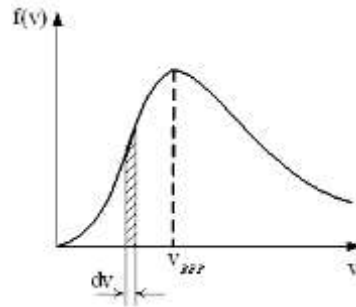


- а) $V_1=V_2$ б) $V_1=\frac{3}{2}V_2$ в) $V_1=\frac{2}{3}V_2$ г) $V_1=6V_2$

06. Космический корабль с двумя космонавтами летит со скоростью $V=0,8c$ (c – скорость света в вакууме). Один из космонавтов медленно поворачивает метровый стержень из положения 1, параллельного направлению движения, в положение 2, перпендикулярное этому направлению. Тогда длина стержня с точки зрения другого космонавта ...

- а) равна 1,0 м при любой его ориентации
б) изменится от 1,0 м в положении 1 до 0,6 м в положении 2
в) изменится от 0,6 м в положении 1 до 1,0 м в положении 2
г) изменится от 1,0 м в положении 1 до 1,67 м в положении 2

07. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где



$$f(v) = \frac{dN}{Ndv}$$

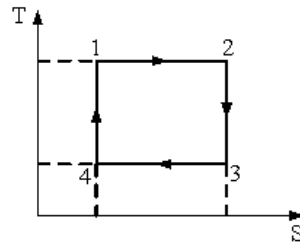
– доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от v до $v+dv$ в расчете на единицу этого интервала. Выберите верные утверждения.

- а) с ростом температуры площадь под кривой растет
б) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо
в) площадь заштрихованной полоски равна доле молекул со скоростями в интервале от v до $v+dv$

08. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

- а) $\frac{1}{2}kT$ б) $\frac{7}{2}kT$ в) $\frac{5}{2}kT$ г) $\frac{3}{2}kT$

09. На рисунке изображен цикл Карно в координатах (T,S) , где S – энтропия. Изотермическое расширение происходит на участке ...



- а) 2-3
б) 1-2
в) 4-1
г) 3-4

10. Явление диффузии имеет место при наличии градиента ...

- а) концентрации
б) электрического заряда
в) температуры
г) скорости слоев жидкости или газа

11. Материальная точка M движется по окружности со скоростью \vec{V} . На рис. 1 показан график зависимости проекции скорости V_τ от времени ($\vec{\tau}$ – единичный вектор положительного направления, V_τ – проекция \vec{V} на это направление). При этом вектор **полного ускорения** на рис. 2 имеет направление ...

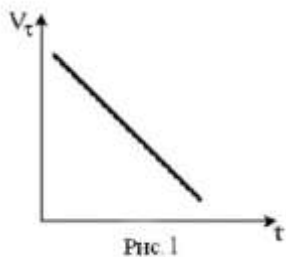


Рис. 1

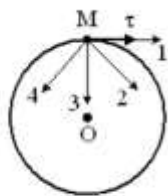
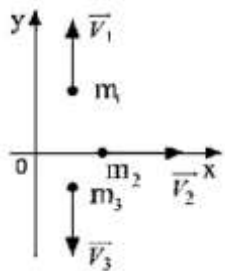


Рис. 2

- а) 2 б) 1 в) 3 г) 4

12. Система состоит из трёх шаров с массами $m_1=1$ кг, $m_2=2$ кг, $m_3=3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке. Если скорости шаров равны

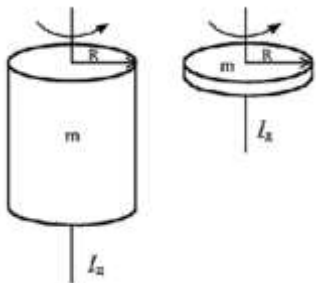


$V_1 = 3 \frac{M}{c}$, $V_2 = 2 \frac{M}{c}$, $V_3 = 1 \frac{M}{c}$, то

величина скорости **центра масс** этой системы в м/с равна ...

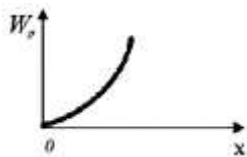
- а) 4 б) 2/3 в) 10 г) 5/3

13. Диск и цилиндр имеют одинаковые массы и радиусы (рис.) Для их моментов инерции справедливо соотношение ...

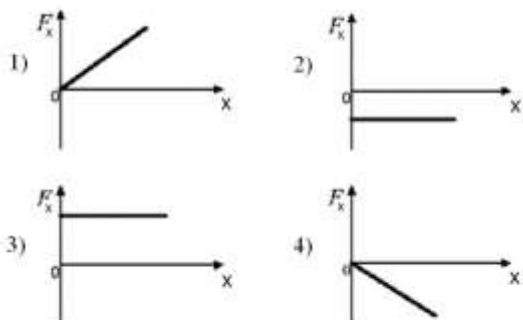


- а) $I_\text{ц} = I_\text{д}$ б) $I_\text{ц} > I_\text{д}$ в) $I_\text{ц} < I_\text{д}$

14. В потенциальном поле сила \vec{F} пропорциональна градиенту потенциальной энергии W_p . Если график зависимости потенциальной энергии W_p от координаты x имеет вид, показанный на рисунке, то зависимость проекции силы F_x на ось x будет ...



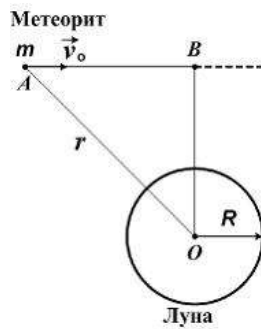
то зависимость проекции силы F_x на ось x будет ...



- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

15. Находясь на расстоянии $r \gg R$, по направлению к луне летит метеорит, скорость которого v_0 .

Для расчёта минимального прицельного расстояния OB , при котором метеорит не упадет на поверхность Луны, используют законы сохранения механической энергии и момента импульса. Выберите из предложенных вариантов верную запись этих законов. Радиус R и массу M планеты Луна, гравитационную постоянную G , скорость метеорита вблизи поверхности Луны и считать известными.



1) $\frac{mv_0^2}{2} = -G \frac{mM}{R} + \frac{mv^2}{2}$,
 $mv_0(OA) = mvR$

2) $\frac{mv_0^2}{2} = -G \frac{mM}{R} + \frac{mv^2}{2}$,
 $mv_0 = mv$

3) $\frac{mv_0^2}{2} = -G \frac{mM}{R} + \frac{mv^2}{2}$,
 $mv_0(OB) = mvR$

4) $\frac{mv_0^2}{2} = G \frac{mM}{R} + \frac{mv^2}{2}$,
 $mv_0(OB) = mvR$

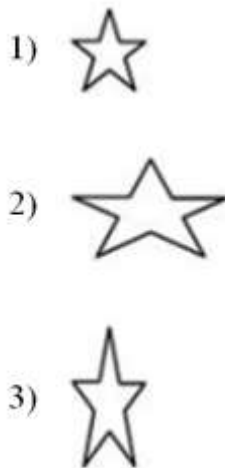
- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

16. На борту космического корабля нанесена эмблема в виде геометрической фигуры. Из-за релятивистского сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в неподвижной системе отсчёта эмблема примет форму, указанную на рисунке ...



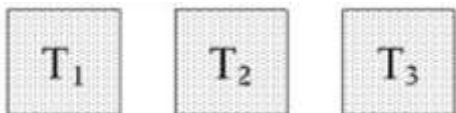
сокращения длины эта фигура изменяет свою форму. Если корабль движется в направлении, указанном на рисунке стрелкой, со скоростью, сравнимой со скоростью света, то в

неподвижной системе отсчёта эмблема примет форму, указанную на рисунке ...

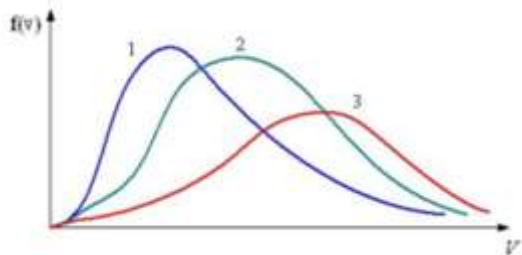


- а) 1 б) 2 в) 3 г) 4

17. В трёх одинаковых сосудах находится одинаковое количество газа, причём $T_1 > T_2 > T_3$.



Распределение скоростей молекул в сосуде с температурой T_1 будет описывать кривая ...



- а) 3 б) 1 в) 2

18. Молярная теплоёмкость молекулы идеального газа

при постоянном давлении равна: $c_p = \frac{9}{2} R$, где $R=8,31$

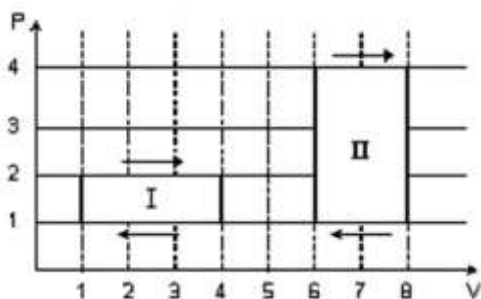
Дж/(кг·моль) – универсальная газовая постоянная. Число вращательных степеней свободы молекулы равно ...

- а) 1 б) 2 в) 9 г) 3

19. Энтропия изолированной термодинамической системы в ходе обратимого процесса ...

- а) остаётся постоянной
б) только увеличивается
в) только убывает

20. На (P,V)-диаграмме изображены два циклических процесса.



Отношение работ, совершённых в каждом цикле A_I/A_{II} , равно ...

- а) -2 б) 1/2 в) -1/2 г) 2