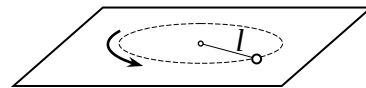


1. С какой минимальной по величине скоростью v относительно воды должен двигаться пловец, пересекая реку шириной a , чтобы его «снос» составил величину s ? Скорость течения реки постоянна и равна u . Под «сносом» понимается расстояние между точкой, где пловец достиг противоположного берега, и точкой, расположенной строго напротив точки отплытия.

2. Маленький шарик находится на гладком горизонтальном столе и равномерно вращается по окружности радиусом $l = 10$ см. Шарик соединён с неподвижным центром этой окружности невесомой резинкой, удлинение которой подчиняется закону Гука. Найдите длину l_0 нерастянутой резинки, если отношение потенциальной (упругой) энергии системы к её кинетической энергии равно $n = 0,2$.



3. В вертикальном цилиндре, закрытом сверху легкоподвижным поршнем массой m и площадью S , находится идеальный газ. Объём газа равен V_0 . Каким станет объём газа V (в установившемся режиме), если цилиндр перемещать вертикально вверх с ускорением a ? Атмосферное давление равно p_0 , температура газа постоянна.

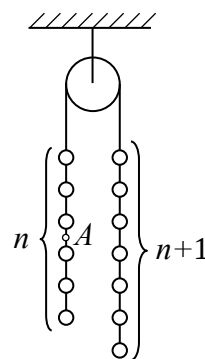
4. Идеальный одноатомный газ нагревают от температуры T_1 до температуры T_2 сначала при давлении p , а затем при давлении $2p$. В каком случае для этого потребуется большее количество теплоты и во сколько раз? В каком процессе газ совершит большую работу и во сколько раз?

5. Имеются две концентрические проводящие сферы радиусами r и $2r$. Внутренняя сфера заряжена, внешняя — нет. Найдите потенциал ϕ внешней сферы, если величина поля на поверхности внутренней равна $E = 10^4$ В/м, а её радиус $r = 5$ см.

1. Масса каждого шарика равна m (см. рисунок). Найдите силу натяжения T в точке A , ниже которой находятся k шариков. Система идеальна.

2. В каком случае и во сколько раз потребуется совершить большую работу: чтобы растянуть данную пружину на 1 см или чтобы растянуть половину данной пружины на 0,5 см?

3. Баллон содержит $V_0 = 10$ м³ сжатого воздуха под давлением $p = 30$ МПа. Какой объём V воды можно вытеснить из цистерны подводной лодки воздухом из этого баллона, если лодка находится на глубине $h = 90$ м? Процесс считать изотермическим.



4. Температура тела курицы-наседки $t_1 = 41^\circ\text{C}$, температура воздуха в курятнике $t_2 = 21^\circ\text{C}$. Во сколько раз x кинетическая энергия молекул аргона (составляющего $\sim 1\%$ молекулярного состава воздуха) в 1 мм³ непосредственно у тела наседки больше энергии 1 мм³ аргона в курятнике?

5. Два точечных заряда $+q_1$ и $-q_2$ противоположных знаков расположены в вакууме соответственно в точках M_1 и M_2 . Если в точке M_2 восстановить перпендикуляр к отрезку M_1M_2 , то в некоторой точке M он коснётся эквипотенциальной поверхности, проходящей через эту точку. Известно отношение $\frac{MM_1}{MM_2} = n = 2$. Найдите отношение $\frac{q_1}{q_2}$.

Ответы ф-2019

Вариант 13

$$1. v = u \cos \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + s^2}} u$$

$$2. l_0 = (1 - n)l = 0,8l = 8 \text{ см.}$$

$$3. V = \frac{p_0 S + mg}{p_0 S + m(g + a)} V_0.$$

$$4. A_1 = A_2, Q_1 = Q_2.$$

$$5. \varphi = \frac{Er}{2} = 250 \text{ В.}$$

Ответы ф-2019

Вариант 14

$$1. T = \frac{2(n+1)}{2n+1} kmg.$$

$$2. A_2 = \frac{A_1}{2},$$

$$3. V = \left(\frac{p}{\rho gh + p_0} - 1 \right) V_0 \cong 290 \text{ м}^3.$$

$$4. x = 1.$$

$$5. \frac{q_1}{q_2} = n^3 = 8.$$