



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

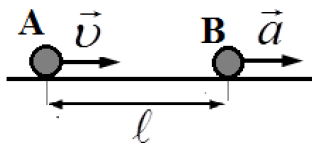
**РЕСПУБЛИКАНСКАЯ ПРЕДМЕТНАЯ
ОЛИМПИАДА**

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЭТАП
ПОЛУФИНАЛЬНЫЙ ТУР**

11.03.2017

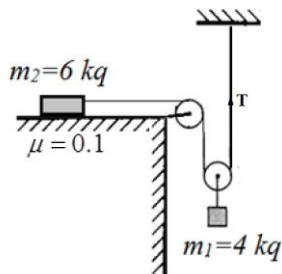
**ФИЗИКА
10-ый КЛАСС**

1. Тело В начинает движение с ускорением 1 м/с^2 . В этот момент тело А, движущееся с постоянной скоростью, находится на расстоянии 200 м от тела В. Какой должна быть минимальная скорость тела А, чтобы эти два тела могли встретиться друг с другом?



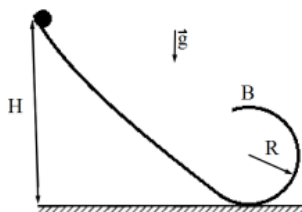
- a) 30 м/с b) 10 м/с c) 20 м/с
 d) 40 м/с e) 25 м/с

2. Массы брусков равны $m_1=4 \text{ кг}$ и $m_2=6 \text{ кг}$, соответственно, коэффициент трения бруска о поверхность $0,1$. Вычислите силу натяжения нити Т. ($g=10 \text{ м/с}^2$)



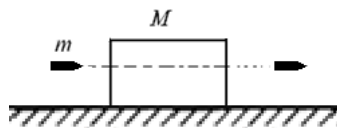
- a) 15 Н b) 16 Н c) 20 Н
 d) 18 Н e) 24 Н

3. Шарик, скатываясь по наклонному желобу без трения, проходит мертвую петлю радиуса $R=20 \text{ см}$. С какой минимальной высоты H должен скатываться шарик, чтобы не оторваться от желоба при прохождении мертвой петли в наивысшей точке В?



- a) 100 см b) 40 см c) 60 см d) 80 см e) 50 см .

4. Скорость пули, пробивающей брусок с массой M , находящийся на идеально гладкой горизонтальной плоскости, уменьшается в 2 раза. Каким выражением определяется количество теплоты, выделяющееся при движении пули внутри бруска? При решении задачи учитывается, что брусок приходит в движение.



- a) $\frac{1}{8}mv^2 \left(3 - \frac{m}{M}\right)$ b) $\frac{1}{4}mv^2 \left(3 - \frac{m}{M}\right)$
 c) $\frac{3}{8}mv^2$ d) $\frac{3}{4}mv^2$
 e) $\frac{1}{8}mv^2 \left(2 - \frac{m}{M}\right)$

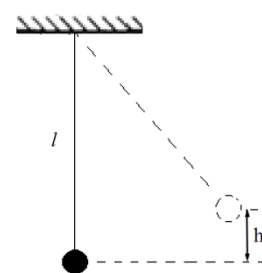
5. Человек с массой $m=70 \text{ кг}$ находится на озере в неподвижной лодке с длиной $L=5 \text{ м}$ и массой $M=280 \text{ кг}$. На сколько метров переместится лодка относительно воды за время, в течение которого человек переходит с одного конца лодки на другой?

- a) $1,5 \text{ м}$ b) 2 м c) 1 м d) $2,5 \text{ м}$ e) 3 м

6. За одинаковое время первый математический маятник совершает 16 колебаний, а второй 12 колебаний. Один из них на 14 см короче другого. Чему равна длина короткого маятника?

- a) 32 см b) 18 см c) 20 см d) 34 см e) 16 см

7. На нити длиной L подвешен шарик. На какую высоту от положения равновесия нужно отвести шарик и свободно отпустить, чтобы в момент прохождения его через положение равновесия сила натяжения нити была в 2 раза больше силы тяжести, действующей на шарик?

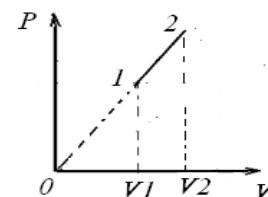


- a) $h = \frac{l}{\sqrt{2}}$ b) $h = l$ c) $h = \frac{l}{4}$ d) $h = \frac{l}{3}$ e) $h = \frac{l}{2}$

8. Ядро движется со скоростью $0,4c$ относительно неподвижной системы К (c - скорость света в вакууме), и при этом испускает электрон в направлении своего движения. Скорость электрона относительно системы К равна $0,75 c$. Определите скорость электрона относительно ядра. (Скорость ядра считается постоянной)

- a) $c/4$ b) $c/2$ c) $c/3$ d) $3c/4$ e) c

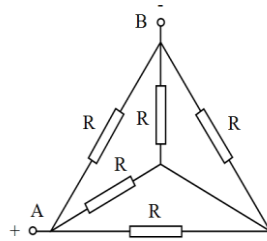
9. При переходе из состояния 1 в состояние 2 объем идеального газа постоянной массы увеличивается в 2 раза. Температура газа в состоянии 1 равна 300 К . Определите температуру газа в состоянии 2.



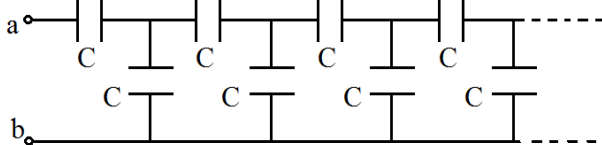
- a) 1800 К b) 900 К c) 600 К
 d) 800 К e) 1200 К

10. Вычислите сопротивление цепи между точками А и В, если $R = 4$ Ом.

- a) 1 Ом b) 2 Ом c) 4 Ом
d) 8 Ом e) 6 Ом

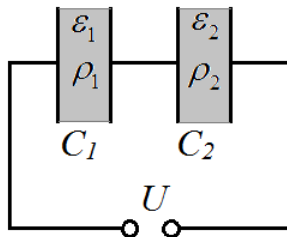


11. Чему равна общая емкость между точками а и б бесконечной цепи, состоящей из конденсаторов с одинаковой емкостью С?



- a) $\frac{2\sqrt{5}-2}{5}C$ b) $\frac{\sqrt{5}+1}{4}C$ c) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}C$
d) $\frac{\sqrt{3}+1}{4}C$ e) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}C$

12. Два плоских конденсатора, с емкостями C_1 и C_2 , соединены последовательно и подключены к источнику напряжения U . Пространство между обкладками конденсаторов заполнено веществами с низкой электропроводностью. Эти вещества обладают диэлектрическими проницаемостями ϵ_1, ϵ_2 и удельными сопротивлениями ρ_1, ρ_2 , соответственно. Чему равна сила тока, протекающего в цепи?



- a) $\frac{UC_1C_2}{\epsilon_0(\epsilon_2\rho_1C_1 + \epsilon_1\rho_2C_2)}$ b) $\frac{UC_1C_2}{\epsilon_0(\epsilon_1\rho_1C_2 + \epsilon_2\rho_2C_1)}$
c) $\frac{U(C_1 + C_2)}{\epsilon_0(\epsilon_1\rho_1 + \epsilon_2\rho_2)}$ d) $\frac{UC_1C_2}{\epsilon_0\left(\frac{\epsilon_1C_2}{\rho_1} + \frac{\epsilon_2C_1}{\rho_2}\right)}$
e) $\frac{U(C_1 + C_2)}{\epsilon_0\left(\frac{\epsilon_1}{\rho_1} + \frac{\epsilon_2}{\rho_2}\right)}$

13. Тело, подвешенное к пружине, находясь в положении равновесия, растягивает пружину на $\Delta l = 4$ мм. Чему будет равен период колебаний,

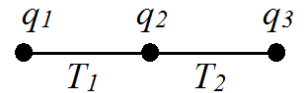
если тело отклонить от положения равновесия на Δl и отпустить? ($g = 10$ м/с², $\pi = 3$)

- a) 60 мс b) 80 мс c) 120 мс d) 40 мс e) 100 мс

14. В результате смешивания воздуха с объемом $V_1 = 100$ л и относительной влажностью $\phi_1 = 20\%$, с воздухом, имеющим объем $V_2 = 200$ л и относительную влажность $\phi_2 = 40\%$ (при одинаковой температуре с первым) было получено $V_3 = 250$ л воздуха. Чему равна относительная влажность полученного воздуха? Температура остается постоянной.

- a) 30% b) 50% c) 45% d) 40% e) 60%

15. Одноименные точечные заряды $q_1 = q$, $q_2 = 2q$ и $q_3 = 4q$, соединенные друг с другом непроводящими электричество нитями



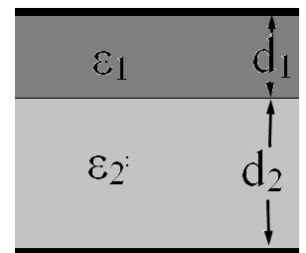
одинаковой длины, находятся в равновесии. Найдите отношение T_2/T_1 сил натяжения нитей T_2 и T_1 .

- a) 3,5 b) 3 c) 2,5 d) 2 e) 1,5

16. Шар с радиусом $R_1 = 15$ см заряжен до потенциала $\phi = 150$ В. Чему будет равен потенциал этого шара, если его окружить другим шаром с радиусом $R_2 = 45$ см, концентрическим с первым и соединённым с землей?

- a) 125 В b) 75 В c) 90 В d) 100 В e) 180 В

17. Пространство между обкладками плоского конденсатора с площадью обкладок $S = 40$ мм² заполнено материалами с толщиной $d_1 = 10$ мм, диэлектрической проницаемостью $\epsilon_1 = 5$, и с толщиной $d_2 = 40$ мм, диэлектрической проницаемостью $\epsilon_2 = 20$. Поверхности диэлектрических пластин параллельны обкладкам конденсатора. Вычислите емкость конденсатора. ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м)



- a) $1,85 \cdot 10^{-14}$ Ф b) $5,45 \cdot 10^{-17}$ Ф c) $6,25 \cdot 10^{-17}$ Ф
d) $2,25 \cdot 10^{-17}$ Ф e) $8,85 \cdot 10^{-14}$ Ф

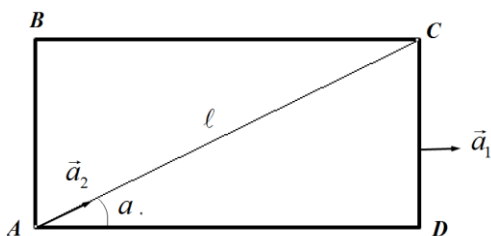
18. Зависимости координаты от времени для двух тел, движущихся вдоль одной и той же прямой, $x_1 = -50 + 10t$ и $x_2 = 10 - 2t$. Через какое время после начала движения тела встретятся?
 а) 4 с б) 8 с в) 5 с д) 10 с е) 15 с

19. В результате обрыва каната подъемного крана груз, поднимаемый им вертикально вверх со скоростью $v = 4$ м/с, упал на землю. На какой высоте находился груз в момент обрыва каната, если он достиг поверхности земли через $t = 3.8$ с после обрыва? Сила сопротивления воздуха не учитывается. ($g = 10$ м/с²)
 а) 57 м б) 49 м в) 52 м д) 72 м е) 60 м

20. Скорость лифта, равнозамедленно движущегося вверх, за 2 секунды уменьшилась с 5 м/с до 1 м/с. Чему равна масса пассажира лифта, если сила воздействия, оказываемого им на пол лифта во время замедления, равнялась $F = 800$ Н? ($g = 10$ м/с²)
 а) 110 кг б) 90 кг в) 120 кг д) 100 кг е) 80 кг

21. На тело, расположенное на горизонтальной плоскости, в горизонтальном направлении действует постепенно увеличивающаяся сила тяги. Сила трения тела о поверхность постоянна. При силе тяги 6 Н тело движется с ускорением 0.3 м/с², а при силе тяги 8 Н - с ускорением 0.5 м/с². Найдите массу тела.
 а) 7.5 кг б) 9 кг в) 8 кг д) 12 кг е) 10 кг

22. В момент, когда прямоугольная железнодорожная платформа начала движение с ускорением \vec{a}_1 относительно земли, пассажир, находившийся на ней, также пришёл в движение, перемещаясь вдоль диагонали платформы с ускорением \vec{a}_2 относительно нее. Какова будет скорость пассажира относительно земли, когда он достигнет точки С? $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$, $AC = \ell$, $\angle CAD = \alpha$



а) $\sqrt{2\ell a} \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ б) $2\sqrt{2\ell a} \cos(\alpha)$
 в) $2\sqrt{2\ell a} \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ д) $\sqrt{2\ell a} \cos^2\left(\frac{\alpha}{2}\right)$
 е) $2\sqrt{2\ell a} \sin^2(\alpha)$

23. Наблюдатель услышал звук ракеты, летящей со сверхзвуковой скоростью, через 10 с после того, как она пролетела над его головой. Ракета равномерно летит на высоте $h = 5$ км по горизонтальной прямолинейной траектории. Найдите скорость полета ракеты, если скорость распространения звука в воздухе $u = 300$ м/с.
 а) 400 м/с б) 425 м/с в) 325 м/с
 д) 350 м/с е) 375 м/с

24. Чему равна плотность водорода (H_2) при температуре 400 К и давлении $P = 8 \times 10^5$ Па? Универсальная газовая постоянная $R = 8$ Дж/моль·К, молярная масса $H_2 \mu = 2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль.
 а) 0.25 кг/м³ б) 0.5 кг/м³ в) 0.45 кг/м³
 д) 0.75 кг/м³ е) 1.0 кг/м³

25. Минимальная сила, требуемая для того, чтобы тело с массой m двигалось вниз по наклонной плоскости с углом наклона θ , равна F_1 . Минимальная сила, необходимая для движения этого же тела вверх по наклонной плоскости равна F_2 . Найдите коэффициент трения тела о плоскость, учитывая, что силы F_1 и F_2 направлены параллельно наклонной плоскости.

а) $\frac{F_1 + F_2}{\sqrt{4m^2 g^2 - (F_2 - F_1)^2}}$ б) $\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{\sqrt{4m^2 g^2 + (F_2 + F_1)^2}}$
 в) $\frac{F_1 + F_2}{\sqrt{4m^2 g^2 + (F_2 + F_1)^2}}$ д) $\frac{F_1 + F_2}{\sqrt{4m^2 g^2 + F_2^2 - F_1^2}}$
 е) $\frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{\sqrt{4m^2 g^2 - (F_2 - F_1)^2}}$