

RFO

RESPUBLİKA FƏNN
OLİMPİADALARI

Ad _____ Soyad _____

10-11 FİZİKA

YUXARI YAŞ QRUPU

RUS BÖLMƏSİ

- İmtahan müddəti 180 dəqiqədir.
- Hər səhv cavab öz dəyərinin 1/4 - ni aparır.
- 1-10-cu suallar 3, 11-20-ci suallar 4, 21-30-cu suallar 5 balla qiymətləndirilir.
- Nəzarətçilərə cavab kağızları və buraxılış vərəqələri təqdim olunur.
- Sual kitabçasında hər hansı texniki qüsurlar aşkarlandığı və kitabçanın şagirdin məlumatlarına uyğun olmadığı halda (fənn, bölmə, sinif) imtahandan əvvəl mütləq otaq nəzarətçisinə bildirilməlidir.
- Yarımfinal turunun nəticələrini 04.03.2025-ci il tarixindən etibarən portal.edu.az platformasında şəxsi kabinetinizdən və təhsil aldığımız ümumtəhsil müəssisəsindən öyrənə bilərsiniz.

Uğurlar!

Физические постоянные и полезные сведения

Ускорение свободного падения: $g = 10 \text{ м/с}^2$
 Плотность воды: $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$
 Удельная теплоёмкость воды: $c_v = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$
 Удельная теплоёмкость льда: $c_l = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$
 Удельная теплота плавления льда: $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$
 $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0,6$ и $\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0,8$

Если в условии задачи нет специальных указаний, сопротивление воздуха не учитывается.

1. Определите соответствие

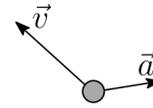
1. Дж/кг	a. Удельная теплота сгорания топлива
2. Дж/(кг·°C)	b. Теплоёмкость
3. Дж/°C	c. Удельная теплота плавления
	d. Удельная теплоёмкость

- A) 1-a,b; 2-c; 3-d; B) 1-a,c; 2-d; 3-b;
 C) 1-b,c; 2-a; 3-d; D) 1-d; 2-c; 3-a,b;
 E) 1-b; 2-d; 3-a,c;

2. Однородный деревянный брусок плавает на поверхности воды, частично погружённый в неё. Какое из нижеследующих утверждений будет верным, если этот опыт повторить в лифте, движущемся вертикально вверх с постоянным и направленным вверх ускорением a ?

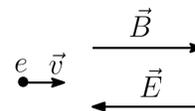
- A) Объём погружённой в воду части тела не изменится
 B) Объём погружённой в воду части тела увеличится
 C) Объём погружённой в воду части тела уменьшится
 D) Объём погружённой в воду части тела зависит от значения ускорения
 E) Положение тела зависит от отношения плотностей воды и тела

3. В определённый момент времени векторы скорости и ускорения движения тела направлены, как показано на рисунке. Какое из нижеследующих утверждений о движении тела в данный момент времени верно?



- A) Тело совершает криволинейное ускоренное (с увеличивающейся по модулю скоростью) движение
 B) Тело совершает криволинейное замедленное движение
 C) Тело совершает прямолинейное замедленное движение
 D) Тело совершает прямолинейное ускоренное (с увеличивающейся по модулю скоростью) движение
 E) Тело совершает прямолинейное равномерное движение

4. Электрон, движущийся в направлении оси x , как показано на рисунке, влетает в область пространства, в которой действуют однородное магнитное поле с индукцией B (направленное по оси x) и однородное электрическое поле с напряженностью E (направленное против оси x). Какое из нижеследующих утверждений о движении электрона верно? Действие силы тяжести не учитывается.



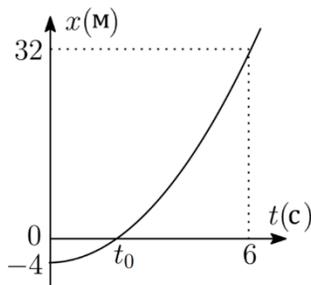
- A) Электрон будет двигаться криволинейно с переменным ускорением
 B) Электрон будет совершать прямолинейное ускоренное (с увеличивающейся по модулю скоростью) движение
 C) Электрон некоторое время будет двигаться прямолинейно в одном направлении, а затем изменит направление движения на противоположное
 D) Электрон будет двигаться по окружности
 E) Электрон будет двигаться по спиралевидной траектории

5. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа при температуре $10\text{ }^\circ\text{C}$ равна E . При какой температуре средняя кинетическая энергия молекул этого газа будет равна $2E$?

- A) $283\text{ }^\circ\text{C}$ B) $20\text{ }^\circ\text{C}$ C) $293\text{ }^\circ\text{C}$
 D) $566\text{ }^\circ\text{C}$ E) $455\text{ }^\circ\text{C}$

Для задач 6 и 7:

На рисунке показан график зависимости от времени координаты тела, начавшего прямолинейное равноускоренное движение вдоль оси x из состояния покоя.



6. Найдите момент времени t_0 , когда тело проходит через начало координат $x = 0$.

- A) 1 с B) 1,5 с C) 1,75 с
 D) 2 с E) 2,25 с

7. Вычислите скорость тела в момент прохождения им начала координат $x = 0$.

- A) 5 м/с B) 4 м/с C) 3 м/с
 D) 2 м/с E) 1 м/с

8. Для полива луга используется разбрызгиватель воды, расположенный на поверхности земли. Начальная скорость воды, вылетающей из разбрызгивателя, равна $v_0 = 5,9\text{ м/с}$. Принимается, что вода рассеивается равномерно по всем направлениям. Вычислите площадь участка, на которую падает вода из разбрызгивателя.



- A) 7 м^2 B) 15 м^2 C) 23 м^2
 D) 38 м^2 E) 49 м^2

9. Дан график (рисунок 2) зависимости напряжения на зажимах источника тока в полной цепи (рисунок 1) от значения внешнего сопротивления. Вычислите внутреннее сопротивление источника тока. Вольтметр идеальный, и сопротивление соединительных проводов не учитывается.

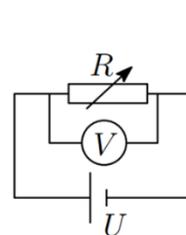


Рисунок 1.

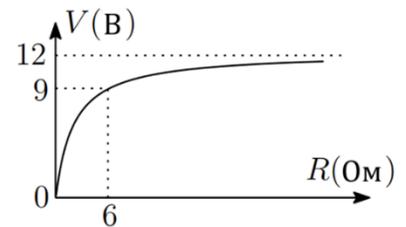
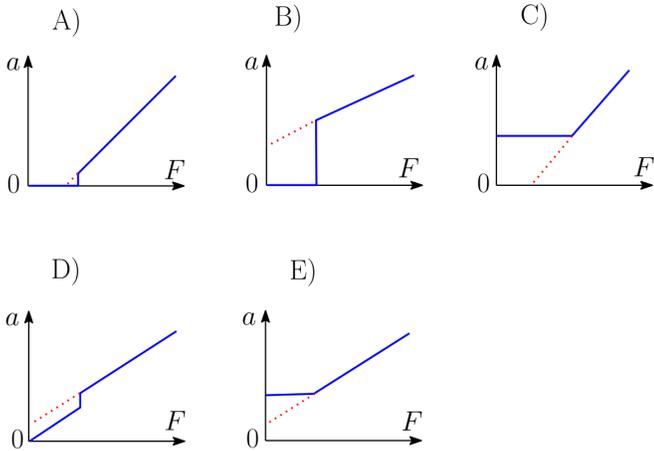


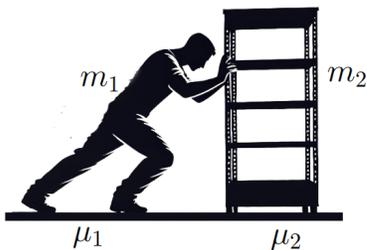
Рисунок 2.

- A) 0,5 Ом B) 1 Ом C) 1,5 Ом
 D) 2 Ом E) 2,5 Ом

10. На тело, в начальный момент времени находившееся в покое на горизонтальной плоскости, начинает действовать постепенно увеличивающаяся горизонтально направленная сила тяги F . Коэффициенты трения покоя и трения скольжения тела о поверхность равны соответственно $\mu_{\text{пок}} = 0,6$ и $\mu_{\text{ск}} = 0,4$. Какой из нижеследующих графиков соответствует зависимости ускорения тела от силы тяги F ?

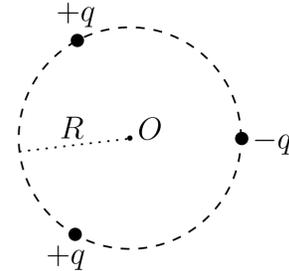


11. Мальчик массой m_1 толкает шкаф массой m_2 вправо, действуя на него с определённой силой в горизонтальном направлении. Коэффициенты трения обуви мальчика и шкафа о горизонтальную плоскость равны соответственно μ_1 и μ_2 . С каким максимальным ускорением может передвигать мальчик этот шкаф?



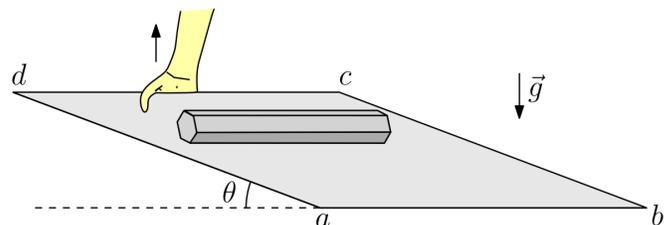
- A) $g(\mu_1 + \mu_2)$ B) $g \frac{\mu_1 m_1}{m_1 + m_2}$ C) $g(\mu_1 - \mu_2)$
 D) $g \frac{\mu_1 m_1 + \mu_2 m_2}{m_1 + m_2}$ E) $g \frac{\mu_1 m_1 - \mu_2 m_2}{m_1 + m_2}$

12. 3 точечных тела с зарядами $+q$, $+q$ и $-q$ расположены на окружности радиусом R на одинаковом расстоянии друг от друга. Выразите модуль напряжённости электрического поля в центре окружности через электростатическую постоянную k , q и R .



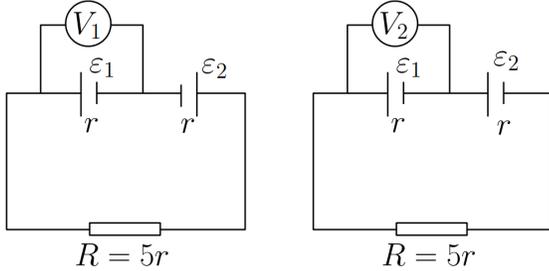
- A) $\sqrt{3} \frac{kq}{R^2}$ B) $\frac{kq}{R^2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{3} \frac{kq}{R^2}$
 D) $\frac{3kq}{R^2}$ E) $\frac{2kq}{R^2}$

13. На прямоугольной пластине $abcd$ расположена однородная правильная шестиугольная призма. Боковые рёбра призмы параллельны сторонам ab и cd пластины. В начальный момент времени пластина находится в горизонтальном положении ($\theta = 0$). Коэффициент трения между призмой и пластиной достаточно велик. Ученик начинает медленно приподнимать вверх сторону cd пластины. При каком значении угла θ призма начнёт катиться?



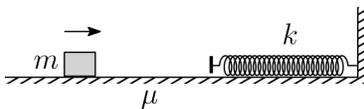
- A) $7,5^\circ$ B) 15° C) $22,5^\circ$ D) 30° E) $37,5^\circ$

14. В данных электрических цепях внутренние сопротивления батарей равны r , вольтметры идеальные, а сопротивление соединительных проводов не учитывается. Вычислите отношение $\varepsilon_1/\varepsilon_2$, если отношение показаний вольтметров V_1 и V_2 равно $V_1/V_2 = 1,25$.



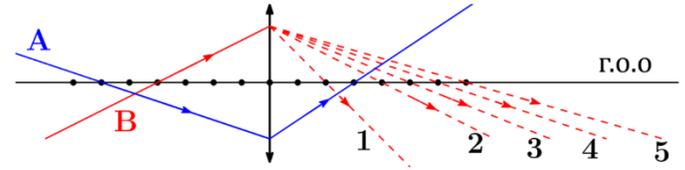
- A) 1 B) 1,25 C) 1,5 D) 1,75 E) 2

15. Тело массой $m = 2$ кг движется по направлению к невесомой пружине жёсткостью $k = 80$ Н/м. Коэффициент трения тела о горизонтальную поверхность равен $\mu = 0,3$. Найдите максимальное сжатие пружины, если в момент прикосновения тела к пружине его скорость составляла 2 м/с.



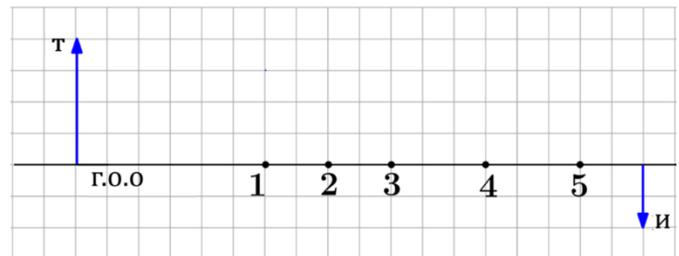
- A) 10 см B) 15 см C) 20 см D) 25 см E) 30 см

16. Луч А, пройдя через тонкую собирающую линзу, распространяется по указанному на рисунке пути. Каким будет путь луча В после прохождения линзы? Расстояния между точками одинаковы (г.о.о. – главная оптическая ось линзы).



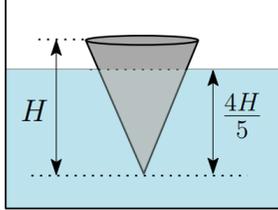
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

17. На рисунке показаны главная оптическая ось (г.о.о.) тонкой собирающей линзы, тело (т) и его изображение (и). В какой точке находится один из фокусов линзы (расстояния между делениями одинаковы)?



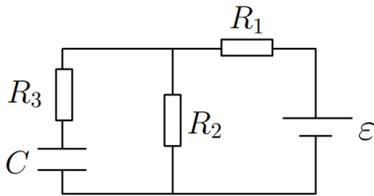
- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

18. Однородный конус (прямой круглый конус) высотой H плавает в воде, погрузившись в неё на $4/5$ своей высоты. Основание конуса параллельно поверхности жидкости. Вычислите плотность материала конуса.



- A) 800 кг/м^3 B) 640 кг/м^3 C) 512 кг/м^3
 D) 488 кг/м^3 E) 360 кг/м^3

19. В показанной на рисунке электрической цепи $C=1 \text{ мФ}$, $R_1 = R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$ и $\varepsilon = 9 \text{ В}$. Источник идеальный, а сопротивление соединительных проводов не учитывается. Вычислите заряд конденсатора в установившемся состоянии.

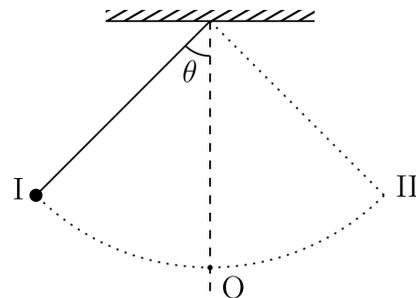


- A) $1,5 \text{ мКл}$ B) 2 мКл C) 3 мКл
 D) 4 мКл E) $4,5 \text{ мКл}$

20. Металлическое кольцо площадью $S = 200 \text{ см}^2$ и сопротивлением $R=2 \text{ Ом}$ расположено перпендикулярно силовым линиям магнитного поля. Индукция магнитного поля меняется по закону $B = 0,3 + 0,02t^2 \text{ (Тл)}$ (t выражено в секундах). Вычислите силу тока, протекающего через кольцо в момент времени $t = 10 \text{ с}$.

- A) 1 мА B) 2 мА C) 3 мА D) 4 мА E) 5 мА

21. Точечное тело, подвешенное на нерастяжимой нити, совершает колебательное движение между точками I и II, как показано на рисунке. Максимальный угол между нитью и вертикалью составляет $\theta = 53^\circ$. Вычислите отношение a_0 / a_1 , если a_0 и a_1 – это модули ускорений тела в точке равновесия O и крайней точке I соответственно.

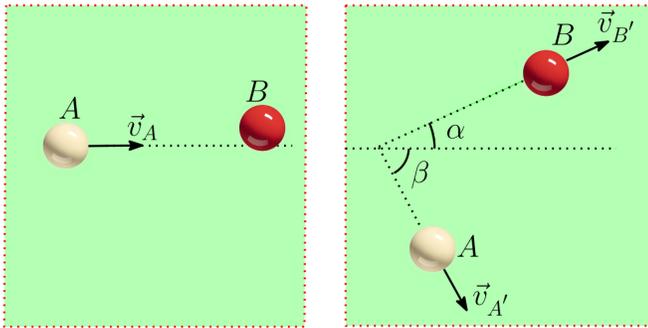


- A) 0 B) 0,6 C) 0,75 D) 0,8 E) 1

22. В калориметре с теплоёмкостью $C = 250 \text{ Дж/}^\circ\text{C}$ находится лёд массой $m_{\text{л}} = 100 \text{ г}$ при температуре -9°C (начальная температура калориметра также равна -9°C). Какое минимальное количество воды с температурой 20°C нужно добавить в калориметр, чтобы после установления теплового равновесия температура системы равнялась 0°C .

- A) 442 г B) 49 г C) 10 г D) 90 г E) 98 г

23. Шар A , движущийся по горизонтальному бильярдному столу, абсолютно упруго сталкивается с находящимся в покое шаром B . Массы шаров одинаковы. Принимается, что на всех поверхностях трение отсутствует. Вычислите скорость шара A до столкновения (v_A), если скорость шара B после столкновения равна $v_{B'} = 2 \text{ м/с}$ и $\alpha = 37^\circ$.

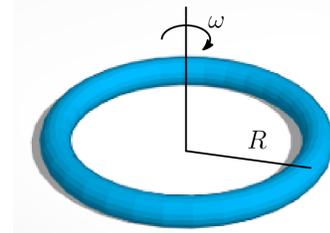


До столкновения

После столкновения

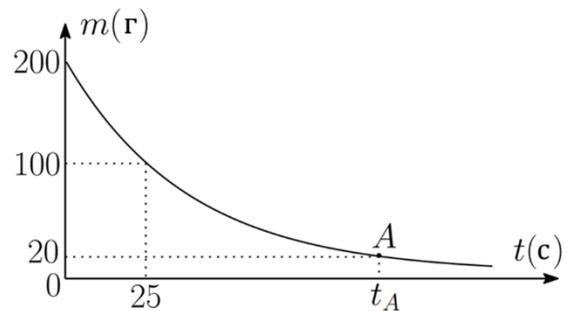
- A) 3 м/с B) 4,5 м/с C) 4 м/с
D) 5 м/с E) 2,5 м/с

24. Резиновое кольцо жёсткостью k и массой m в состоянии покоя имеет радиус R . Чему будет равен радиус этого кольца, если оно будет вращаться на плоскости без трения с угловой скоростью ω вокруг вертикальной оси, проходящей через центр кольца? Радиус поперечного сечения кольца очень мал по сравнению с R .



- A) $\frac{R}{1 - \frac{m\omega^2}{4\pi^2 k}}$ B) $\frac{R}{1 - \frac{m\omega^2}{2\pi k}}$ C) $\frac{R}{1 - \frac{m\omega^2}{2\pi^2 k}}$
D) $\frac{R}{1 - \frac{2m\omega^2}{\pi^2 k}}$ E) $\frac{R}{1 - \frac{4m\omega^2}{\pi^2 k}}$

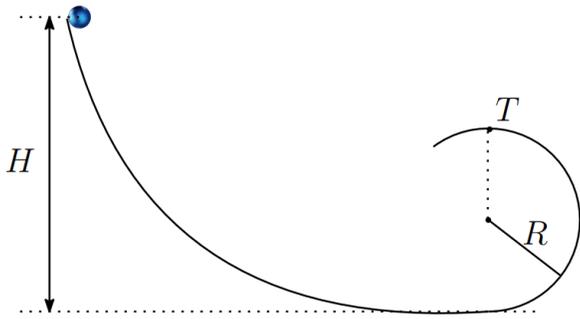
25. Дан график зависимости от времени массы нераспавшейся части радиоактивного вещества. Вычислите момент времени t_A , соответствующий точке A .



- A) 75 с B) 79 с C) 83 с
D) 87 с E) 91 с

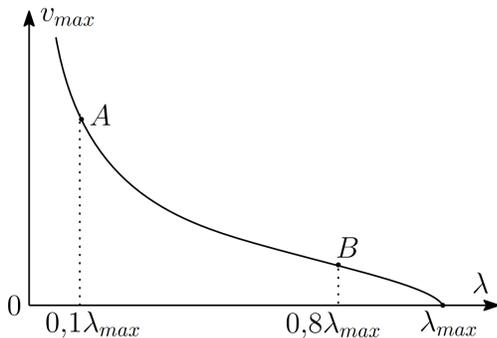
26. Однородный шар массой m и радиусом r свободно отпускается с высоты H и, катясь по рельсам, входит в мёртвую петлю радиусом R ($R \gg r$). Принимается, что шар в течение всего времени движения катится без скольжения. Каким должно быть минимальное значение высоты H , чтобы шар при прохождении верхней точки T мертвой петли не оторвался от рельс? Ответ выразите через R .

Примечание: Момент инерции однородного шара радиусом r и массой m относительно оси, проходящей через его центр масс, равен $\frac{2}{5}mr^2$.



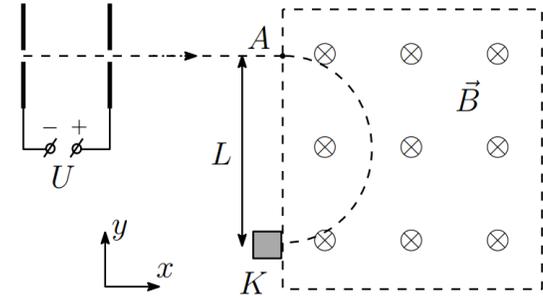
- A) $2R$ B) $2,3R$ C) $2,5R$ D) $2,7R$ E) $2,9R$

27. Дан график зависимости максимальной скорости фотоэлектронов от длины волны падающего света при фотоэффекте. Вычислите отношение v_A / v_B , если v_A и v_B – это максимальные скорости, соответствующие точкам A и B .



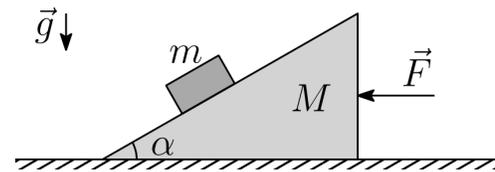
- A) 4 B) 5 C) 6 D) 8 E) 10

28. Однократно ионизованные (с зарядами e) ионы с массой m , ускоренные из состояния покоя в направлении оси x под действием разности потенциалов U , влетают в точке A в однородное магнитное поле с индукцией B перпендикулярно силовым линиям. На расстоянии L от точки A расположен коллектор (K). Чему должно быть равно U , чтобы ионы попадали на коллектор? Ответ выразите через данные физические величины.



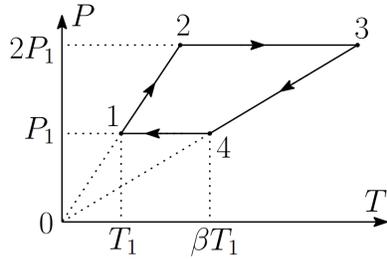
- A) $\frac{eB^2L^2}{8m}$ B) $\frac{mB^2L^2}{8e}$ C) $\frac{eBL}{8m}$
 D) $\frac{eBL^2}{4m}$ E) $\frac{eB^2L}{4m}$

29. На горизонтальной плоскости расположена наклонная плоскость массой M и углом наклона α . На наклонной плоскости находится груз массой m . На всех поверхностях трение отсутствует. С какой силой F надо действовать на наклонную плоскость в горизонтальном направлении, чтобы тело массой m оставалось в покое относительно наклонной поверхности?



- A) $(M + m)g \cdot \operatorname{tg}\alpha$ B) $(M + m)g \cdot \sin\alpha$
 C) $(M + m)g \cdot \cos\alpha$ D) $\frac{(M + m)g}{\operatorname{tg}\alpha}$
 E) $\frac{(M + m)g}{\sin\alpha}$

30. На диаграмме P - T показан замкнутый процесс 1-2-3-4-1 изменения состояния 1 моля идеального газа (β – положительный коэффициент, больший 1). Работу, совершенную за 1 цикл, выразите через T_1 и универсальную газовую постоянную R .



- A) $\frac{RT_1(\beta-1)}{2}$ B) $RT_1(\beta-1)$ C) $2RT_1(\beta-1)$
 D) $\frac{3RT_1(\beta-1)}{2}$ E) $\frac{RT_1(\beta-1)}{4}$

