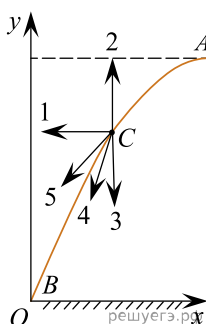


# Централизованное тестирование по физике, 2022

При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно. Ответ с погрешностью вида  $(1,4 \pm 0,2)$  Н записывайте следующим образом: 1,40,2.

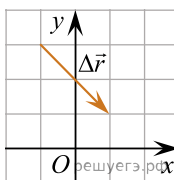
Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

1. На рисунке представлена траектория  $AB$  движения камня, брошенного горизонтально и движущегося в вертикальной плоскости  $xOy$ . Направление скорости камня в точке  $C$  указывает стрелка, обозначенная цифрой:



- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

2. Материальная точка совершила перемещение  $\Delta \vec{r}$  в плоскости рисунка (см. рис.). Для проекций этого перемещения на оси  $Ox$  и  $Oy$  справедливы соотношения, указанные под номером:

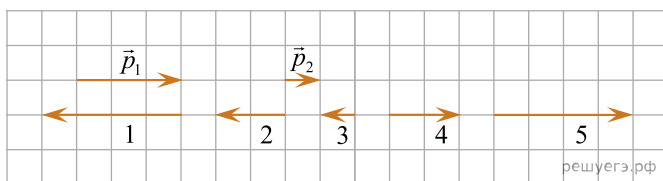


- 1)  $\Delta r_x > 0, \Delta r_y < 0$     2)  $\Delta r_x > 0, \Delta r_y > 0$     3)  $\Delta r_x = 0, \Delta r_y > 0$   
4)  $\Delta r_x < 0, \Delta r_y = 0$     5)  $\Delta r_x < 0, \Delta r_y < 0$

3. Тело движется вдоль оси  $Ox$ . Зависимость проекции скорости  $v_x$  тела на ось  $Ox$  от времени  $t$  выражается уравнением  $v_x = A + Bt$ , где  $A = 3$  м/с и  $B = 2$  м/с<sup>2</sup>. Проекция перемещения  $\Delta r_x$  совершённого телом в течение промежутка времени  $\Delta t = 4$  с от момента начала отсчёта времени, равна:

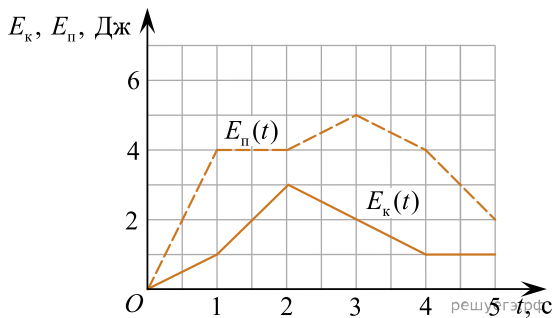
- 1) 8 м    2) 11 м    3) 28 м    4) 32 м    5) 44 м

4. В начальный момент времени импульс частицы был равен  $\vec{p}_1$ . Через некоторое время импульс частицы стал равен  $\vec{p}_2$  (см. рис.). Изменение импульса частицы  $\Delta \vec{p}$  — это вектор, обозначенный цифрой:



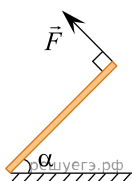
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

5. На рисунке сплошной линией показан график зависимости кинетической энергии  $E_k$  тела от времени  $t$ , штриховой линией — график зависимости потенциальной энергии  $E_n$  тела от времени  $t$ . Полная механическая энергия  $E_{\text{полн}}$  тела оставалась неизменной в течение промежутка времени:



- 1) (0; 1) с    2) (1; 2) с    3) (2; 3) с    4) (3; 4) с    5) (4; 5) с

6. Рабочий удерживает за один конец однородную доску массой  $m = 19 \text{ кг}$  так, что она упирается другим концом в землю и образует угол  $\alpha = 45^\circ$  с горизонтом (см. рис.). Если сила  $\vec{F}$ , с которой рабочий действует на доску, перпендикулярна доске, то модуль этой силы равен:



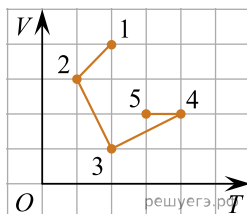
- 1) 40 Н    2) 48 Н    3) 67 Н    4) 135 Н    5) 190 Н

7. Установите соответствие между физической величиной и единицей её измерения:

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| А) Молярная масса            | 1. кг/моль |
| Б) Удельная теплота сгорания | 2. Дж      |
|                              | 3. Дж/кг   |

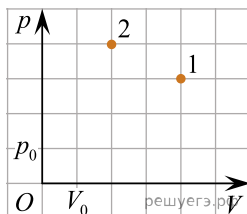
- 1) АЗБ2    2) А2Б3    3) А2Б1    4) А1Б2    5) А1Б3

8. На  $VT$ -диаграмме изображён процесс 1–2–3–4–5, совершённый с идеальным одноатомным газом, количество вещества которого постоянно. Внутренняя энергия газа была наибольшей в точке:



- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4    5) 5

9. Идеальный газ, количество вещества которого постоянно, перевели из состояния 1 в состояние 2 (см. рис.). Если в состоянии 1 температура газа  $T_1 = 480 \text{ К}$ , то в состоянии 2 температура газа  $T_2$  равна:

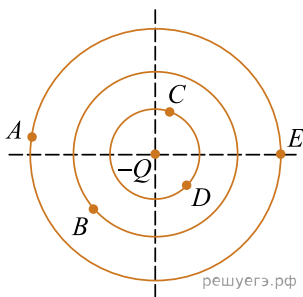


- 1) 320 К    2) 360 К    3) 640 К    4) 720 К    5) 960 К

10. Для полного плавления льда ( $\lambda = 330 \text{ кДж/кг}$ ) массой, находящегося при температуре  $t = 0^\circ \text{С}$ , льду сообщили количество теплоты  $Q = 1,1 \text{ МДж}$ , то масса льда была равна:

- 1) 0,003 кг    2) 0,03 кг    3) 0,30 кг    4) 0,36 кг    5) 3,3 кг

11. Неподвижный точечный отрицательный заряд  $-Q$  находится в вакууме. На рисунке изображены концентрические окружности, в центре которых расположен этот заряд. Если  $\varphi_A, \varphi_B, \varphi_C, \varphi_D, \varphi_E$  — потенциалы электростатического поля заряда в точках  $A, B, C, D, E$  соответственно, то правильными соотношениями являются:

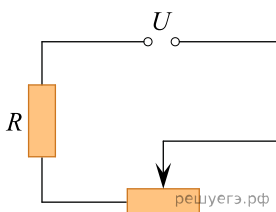


- 1)  $\varphi_A > \varphi_B$     2)  $\varphi_C = \varphi_D$     3)  $\varphi_E > \varphi_A$     4)  $\varphi_D < \varphi_B$   
5)  $\varphi_C > \varphi_E$

12. Между горизонтальными пластинами плоского воздушного заряженного конденсатора находится в равновесии песчинка массой  $m = 4,8 \cdot 10^{-12}$  кг. Если напряжение на конденсаторе  $U = 3,0$  кВ, а модуль заряда песчинки  $q = 7,2 \cdot 10^{-16}$  Кл, то расстояние  $d$  между пластинами конденсатора равно:

- 1) 2,5 см    2) 3,0 см    3) 3,5 см    4) 4,0 см    5) 4,5 см

13. На рисунке изображена схема электрической цепи, состоящей из резистора с сопротивлением  $R$  и реостата с максимальным сопротивлением  $R$ , подключённой к источнику постоянного напряжения  $U$ . Ползунок реостата находится в среднем положении, и в реостате выделяется тепловая мощность  $P_1 = 96$  Вт. Если ползунок реостата установить в крайнее правое положение, то тепловая мощность  $P_2$ , выделяемая в реостате, станет равна:



- 1) 48 Вт    2) 54 Вт    3) 72 Вт    4) 108 Вт    5) 192 Вт

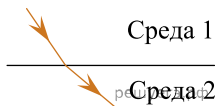
14. Магнитный поток через поверхность, ограниченную замкнутым проводящим контуром, изменяется с постоянной скоростью. Если в контуре возникла ЭДС индукции  $\mathcal{E}_{\text{инд}} = -8,0$  В, то магнитный поток изменился на  $\Delta\Phi = 4,0$  Вб, за промежуток времени  $\Delta t$ , равный:

- 1) 0,50 с    2) 2,0 с    3) 4,0 с    4) 16 с    5) 32 с

15. Груз, подвешенный на пружине и совершающий вертикальные гармонические колебания, проходит положение равновесия. Если частота колебаний груза  $\nu = 0,5$  Гц, то минимальный промежуток времени  $\Delta t$ , через который груз окажется в положении равновесия, равен:

- 1) 0,25 с    2) 0,5 с    3) 1 с    4) 2 с    5) 4 с

16. На рисунке изображён параллельный монохроматический световой пучок, испускаемый лазерной указкой и проходящий через границу раздела двух прозрачных сред 1 и 2. Если для сред 1 и 2 соответственно:  $n_1$  и  $n_2$  — абсолютные показатели преломления,  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  — длины волн светового излучения,  $\nu_1$  и  $\nu_2$  — частоты светового излучения,  $v_1$  и  $v_2$  — скорости распространения светового излучения,  $S_1$  и  $S_2$  — площади поперечных сечений светового пучка, то правильные соотношения обозначены цифрами:



- 1)  $n_1 < n_2$     2)  $\lambda_1 > \lambda_2$     3)  $\nu_1 = \nu_2$     4)  $v_1 < v_2$   
5)  $S_1 n_1 < S_2 n_2$

17. Энергия  $E$  фотона, вызвавшего фотоэффект, работа выхода  $A_{\text{вых}}$  электрона из вещества, максимальная скорость  $v_{\text{max}}$  электрона, вылетевшего из вещества, и масса  $m$  электрона связаны соотношением, обозначенным цифрой:

- 1)  $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = A_{\text{вых}} + E$     2)  $\frac{mv_{\text{max}}^2}{2} = E - A_{\text{вых}}$

$$3) \frac{mv_{\max}^2}{2} = -E - A_{\text{вых}} \quad 4) \frac{mv_{\max}^2}{2} = \sqrt{A_{\max}^2 + E^2}$$

$$5) \frac{mv_{\max}^2}{2} = A_{\text{вых}} - E$$

18. Число электронов в электронейтральном атоме палладия равно:

|                                   |                                    |                                    |                                   |                                   |                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 102,905<br>45 <i>Rh</i><br>родий  | 106,42<br>46 <i>Pd</i><br>палладий | 107,868<br>47 <i>Ag</i><br>серебро | 112,411<br>48 <i>Cd</i><br>кадмий | 114,818<br>49 <i>Ln</i><br>индий  | 118,710<br>50 <i>Sn</i><br>олово |
| 192,217<br>77 <i>Ir</i><br>иридий | 195,084<br>78 <i>Pt</i><br>платина | 196,967<br>79 <i>Au</i><br>золото  | 200,59<br>80 <i>Hg</i><br>ртуть   | 204,383<br>81 <i>Tl</i><br>таллий | 207,2<br>82 <i>Pb</i><br>свинец  |

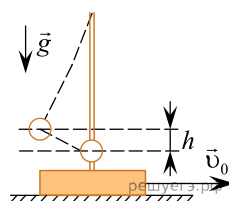
1) 107    2) 106    3) 60    4) 46    5) 23

19. Из одной точки с высоты  $H$  бросили два тела в противоположные стороны. Начальные скорости тел направлены горизонтально, а их модули  $v_1 = 5$  м/с и  $v_2 = 10$  м/с. Если расстояние между точками падения тел на горизонтальной поверхности земли  $L = 45$  м, то чему равна высота  $H$ ? Ответ приведите в метрах.

20. Телу, находящемуся на гладкой наклонной плоскости, образующей угол  $\alpha = 60^\circ$  с горизонтом, ударом сообщили начальную скорость, направленную вверх вдоль плоскости. Если модуль начальной скорости  $v_0 = 48$  м/с, то время  $t$ , через которое тело вернется в начальное положение, равно? Ответ приведите в секундах.

21. Однородный алюминиевый шар массой  $m = 27$  г, подвешенный к динамометру, полностью погружен в жидкость. Если плотность вещества шара в  $k = 1,2$  раза больше плотности жидкости, то динамометр показывает значение силы, равное? Ответ приведите в миллиньютонах.

22. На гладкой горизонтальной поверхности установлен штатив массой  $M = 900$  г, к которому на длинной нерастяжимой нити подвешен шарик массой  $m = 100$  г, находящийся в состоянии равновесия (см. рис.). Штативу ударом сообщили горизонтальную скорость, модуль которой  $v_0 = 1,0$  м/с. Чему равна максимальная высота  $h$ , на которую поднимется шарик после удара? Ответ приведите в миллиметрах.

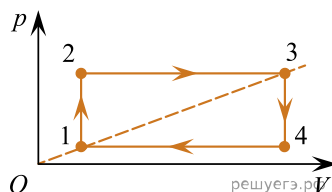


23. Баллон вместимостью  $V = 100$  л содержит водород ( $M = 2,0$  г/моль) при температуре  $t = 12^\circ\text{C}$ . Если давление водорода в баллоне  $p = 450$  кПа, то чему равна масса  $m$  водорода? Ответ приведите в граммах.

24. Значения плотности  $\rho_{\text{н}}$  насыщенного водяного пара при различных температурах  $t$  представлены в таблице. Если в одном кубическом метре комнатного воздуха при температуре  $t_0 = 24^\circ\text{C}$  содержится  $m = 12$  г водяного пара, то чему равна относительная влажность  $\phi$  воздуха в комнате? Ответ приведите в процентах.

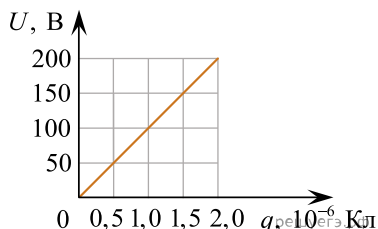
|                                 |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| $t, ^\circ\text{C}$             | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   |
| $\rho_{\text{н}}, \text{г/м}^3$ | 18,3 | 19,4 | 20,6 | 21,8 | 23,0 |

25. Идеальный одноатомный газ, количество вещества которого  $\nu = 1,00$  моль, совершил замкнутый цикл, точки 1 и 3 которого лежат на прямой, проходящей через начало координат. Участки 1–2 и 3–4 этого цикла являются изохорами, а участки 2–3 и 4–1 — изобарами (см. рис). Работа, совершённая силами давления газа за цикл,  $A = 831$  Дж. Если в точке 3 температура газа  $T_3 = 1225$  К, то чему в точке 1 равна температура  $T_1$ ? Ответ приведите в Кельвинах.



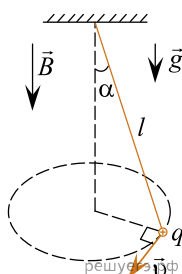
26. На оси  $Ox$  в точке с координатой  $x_0$  находится неподвижный точечный заряд. От него отдалится другой точечный заряд, движущийся вдоль оси  $Ox$ . Если при изменении координаты движущегося заряда от  $x_1 = 35$  мм до  $x_2 = 77$  мм модуль силы взаимодействия зарядов изменился от  $F_1 = 64$  мкН до  $F_2 = 4,0$  мкН, то чему равна координата  $x_0$  неподвижного заряда? Ответ приведите в миллиметрах.

27. График зависимости напряжения  $U$  на конденсаторе от его заряда  $q$  изображён на рисунке. Чему равна энергия электростатического поля  $W$  конденсатора, при напряжении  $U = 100$  В. Ответ приведите в микроджоулях.



28. Сила тока в проводнике зависит от времени  $t$  по закону  $I(t) = B + Ct$ , где  $B = 8,0$  А,  $C = 0,50$  А/с. Чему равен заряд  $q$ , прошедший через поперечное сечение проводника в течение промежутка времени от  $t_1 = 2,0$  с до  $t_2 = 6,0$  с? Ответ приведите в кулонах.

29. В вакууме в однородном магнитном поле, линии индукции которого вертикальны, а модуль индукции  $B = 5,0$  Тл, на невесомой нерастяжимой непроводящей нити равномерно вращается небольшой шарик, заряд которого  $q = 0,40$  мкКл (см. рис.). Модуль линейной скорости движения шарика  $v = 29$  см/с, масса шарика  $m = 22$  мг. Если синус угла отклонения нити от вертикали  $\sin \alpha = 0,10$ , то чему равна длина  $l$  нити? Ответ приведите в сантиметрах.



30. В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора емкостью  $C = 10$  нФ и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания с частотой  $\nu = 8,2$  кГц. Если максимальная сила тока в катушке  $I_0 = 50$  мА, то чему равно максимальное напряжение  $U_0$  на конденсаторе? Ответ приведите в вольтах.

31. На дифракционную решётку нормально падает белый свет. Если для излучения с длиной волны  $\lambda_1 = 546$  нм дифракционный максимум четвертого порядка ( $m_1 = 4$ ) наблюдается под углом  $\theta$ , то максимум пятого порядка ( $m_2 = 5$ ) под таким же углом  $\theta$  будет наблюдаться для излучения с длиной волны  $\lambda_2$ , равной? Ответ приведите в нанометрах.

32. Парень, находящийся в середине движущейся вниз кабины панорамного лифта торгового центра, встретился взглядом с девушкой, неподвижно стоящей на расстоянии  $D = 8,0$  м от вертикали, проходящей через центр кабины (см. рис.). Затем из-за непрозрачного противовеса лифта длиной  $l = 4,1$  м, движущегося на расстоянии  $d = 2,0$  м от вертикали, проходящей через центр кабины, парень не видел глаза девушки в течение промежутка времени  $\Delta t = 3,0$  с. Если кабина и противовес движутся в противоположных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями, то чему равен модуль скорости кабины? Ответ приведите в сантиметрах в секунду.

