

Диагностические срез-тесты (2 этап, 2019/2020)

ФИЗИКА

Вариант 2

Задание В1

Решение:

$x = -t^2 + 8 + 15t$. Согласно уравнению равноускоренного движения имеем: начальная координата $x_0 = 8$ м, проекция начальной скорости на ось (ОХ) $v_{0x} = 15$ м/с, а ускорение $a_x = -2$ м/с². Зависимость скорости от времени будет $v = v_0 + a_x t$ или после подстановки имеем $v = (15 - 2t)$. Подставляя по условию $v = 7$ м/с находим время $t = 4$ с.

Ответ: 4.

Задание В2

Решение:

Условие плавания тела $F_a = mg$, где $F_{a1} = \rho_1 g V_1 = \rho_1 g S h_1$ аналогично во второй жидкости $F_{a2} = \rho_2 g V_2 = \rho_2 g S h_2$. В третьей жидкости $F_{a3} = (\rho_1 + \rho_2) g V_3 / 2 = (\rho_1 + \rho_2) g S h_3 / 2$. Решая эту систему уравнений получим $h_3 = 2h_1 \times h_2 / (h_1 + h_2) = 0,21$ м = 21 см.

Ответ: 21.

Задание В3

Решение:

В первом случае тело скользит вниз по наклонной плоскости равномерно. В проекции на наклонную плоскость 2 закон Ньютона будет иметь вид: $0 = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha$. Отсюда имеем $\mu = \tan \alpha$. После того как верхний конец наклонной плоскости приподняли, изменился угол наклона $\beta = \alpha + 30^\circ = 60^\circ$. Сила трения стала равна $F = \mu N = \mu mg \cos \beta$, а длина наклонной плоскости $L = H / \sin \beta$. Работа конкретно силы трения (по модулю) $A = F \times L = \mu mg \cos \beta \times H / \sin \beta = mg H \frac{\tan \alpha}{\tan \beta} = 0,08$ Дж = 80 мДж.

Ответ: 80.

Задание В4

Решение:

Изменение внутренней энергии на участке АВ по определению $\Delta U = \frac{3}{2} \times \frac{m}{\mu} R (T_A - T_B) = \frac{3}{2} (P_B V_B - P_A V_A) = \frac{3}{2} (16 P_1 V_1 - 28 P_1 V_1) = -18 P_1 V_1$ (1). А работа внешних сил на участке ВС численно равна площади трапеции под графиком на участке ВС $A = 6 P_1 V_1$ (2). Из первой формулы имеем,

что $P_1 V_1 = 1$ кДж, следовательно работа внешних сил на участке ВС $A = 6$ кДж. (работа внешних сил на участке ВС положительна, так как газ сжимается).

Ответ: 6.

Задание В5

Решение:

По определению работа электрического поля равна $A = q \times (\varphi_1 - \varphi_2)$.

Отсюда $\varphi_2 = \varphi_1 - \frac{A}{q} = 9$ В.

Ответ: 9.

Задание В6

Решение:

Фаза поперечной волны $\varphi_1 = (\omega t - kr_1)$, где волновое число $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, а r – расстояние до точки пространства, до которой дошла волна к данному моменту времени. Длина волны связана с частотой через скорость $v = \lambda \times \nu$. Скорость передачи электромагнитного взаимодействия равна скорости света $c = 3 \times 10^8$ м/с. Таким образом разность фаз в начале и конце линии электропередач $\Delta\varphi = (2\pi L\nu)c = 27^\circ$.

Ответ: 27.

Задание В7

Решение:

Запишем формулу тонкой собирающей линзы $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$. После подстановки d , находим $f = 4F$. Линейное увеличение $\Gamma = \frac{f}{d} = 3$.

Ответ: 3.