

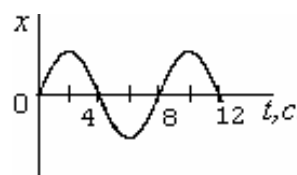
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Московский государственный текстильный университет имени
А.Н. Косыгина»**

Олимпиада школьников «Шаг в будущее»
Российское открытое академическое соревнование «Профессор Жуковский»
Профиль «Техника и технологии»
Направление «Техника и технологии современного текстиля»
Предмет Физика

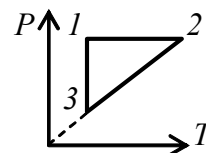
**Типовой вариант билета по физике заключительного
(очного) этапа**

Вариант № 1

Задача 1 (8 баллов). На рисунке представлена зависимость смещения колеблющейся точки от времени. Чему равна разность фаз $\Delta\varphi$ для состояний точки, разделенных промежутком времени $\Delta t=4$ с?



Задача 2 (8 баллов). Идеальный газ совершает цикл, состоящий из процессов, представленных на рисунке. Какой точке цикла соответствует минимальный объем?



Задача 3 (10 баллов). Тело брошено с башни горизонтально со скоростью $v_0=15$ м/с. Определить нормальное и касательное ускорение тела через время $t=2$ с после начала движения тела. Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Ответ дать в м/с².

Задача 4 (10 баллов). Воздух массой $m=5$ г при постоянном давлении нагревается так, что его объем увеличился в $n=2$ раза. Какое количество теплоты сообщено воздуху, если его начальная температура $T_1=290$ К? Удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении $c_p=1,02$ кДж/(кг·К). Ответ дать в кДж.

Задача 5 (10 баллов). Пылинка массой $m=10^{-6}$ г находится в равновесии в плоском конденсаторе. Расстояние между пластинами конденсатора $d=0,5$ см и к нему приложено напряжение $U=80$ В. Под действием ультрафиолетового света заряд пылинки уменьшается на величину Δq и для возвращения пылинки в равновесное состояние напряжение необходимо увеличить на $\Delta U=20$ В. Найти Δq . Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Ответ дать в Кл.

Задача 6 (10 баллов). Провод длиной $l=6,28$ м и сопротивлением $R=2$ Ом складывается вдвое и его концы замыкаются. Затем провод растягивается в окружность так, что плоскость контура перпендикулярна горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли $B=2 \cdot 10^{-5}$ Тл. Какое количество электричества пройдет через контур? $\pi=3,14$. Ответ дать в мКл.

Задача 7 (10 баллов). Точечный источник света находится на оптической оси тонкой рассеивающей линзы. Расстояние между источником и ближайшим к нему фокусом линзы $l=5$ см, расстояние между источником и изображением $L=9$ см. Определить фокусное расстояние линзы. Ответ дать в см.

Задача 8 (10 баллов). Найти длину волны фотона, энергия которого равна энергии электрона, имевшего начальную скорость $v_0=1,6 \cdot 10^6$ м/с и прошедшего ускоряющую разность потенциалов $\Delta\varphi=5,22$ В. Постоянная Планка $h=6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света в вакууме $c=3 \cdot 10^8$ м/с, масса электрона $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, заряд электрона $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Ответ дать в нм.

Задача 9 (12 баллов). С горы высотой $h=6$ м и основанием $a=8$ м съезжают из состояния покоя санки, которые останавливаются, пройдя по горизонтали путь $b=52$ м от основания горы. Определить коэффициент трения санок о поверхность дороги, считая его постоянным на всем пути.

Задача 10 (12 баллов). Мотоцикл движется по мокрой дороге со скоростью $v=21,6$ км/ч. На какую максимальную высоту поднимаются капли воды, отрывающиеся от его колес, если их радиус $R=30$ см? Ускорение свободного падения $g=10$ м/с². Ответ дать в м.