



ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и
управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

на олимпиаду «Кирилл Разумовский: к вершинам знаний»

1 тур

Фамилия _____

Дата проведения _____

Имя _____

Учреждение _____

Отчество _____

Олимпиада по физике

Вариант 1

1. Автомобиль проехал 1 км со скоростью 10 м/с, 2 км со скоростью 15 м/с, 3 км со скоростью 20 м/с. Найти среднюю скорость автомобиля. (20 баллов)

Ответ: 15,65 м/с.

2. Уравнение движения материальной точки по оси OX $x(t)=4+2t-0,5t^3$. Найти мгновенное ускорение в момент $t=2$ с. (20 баллов)

Ответ: -6 м/с^2 .

3. На поверхности жидкости плотности ρ плавает тонкостенный стакан, наполовину погруженный в жидкость. На сколько погрузится стакан в жидкость, если его поставить на поверхность жидкости вверх дном (высота стакана h , давление воздуха P_0)? На какую глубину нужно погрузить перевернутый верх дном стакан, чтобы он вместе с заключённым в нём воздухом пошёл ко дну? (20 баллов)

Ответ: а) $H = \frac{h}{2} \left(1 + \frac{2\rho gh}{2P_0 + \rho gh} \right)$; б) $\frac{h}{2} + \frac{P_0}{\rho g}$

4. В каком случае заряженная частица движется в электрическом поле вдоль силовых линий? (20 баллов)

Ответ: Частица будет двигаться вдоль силовых линий электрического поля, когда компоненты скорости перпендикулярные силовым линиям равны нулю.

5. Почему электрическая лампочка заполняется инертным газом при давлении существенно меньшем атмосферного давления? (20 баллов)

Ответ: При нагреве лампы до высокой температуры давление газа внутри лампы станет порядка атмосферного.



ФГБОУ ВО Московский государственный университет технологий и
управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)

на олимпиаду «Кирилл Разумовский: к вершинам знаний»

1 тур

Фамилия _____

Дата проведения _____

Имя _____

Учреждение _____

Отчество _____

Олимпиада по физике

Вариант 2

1. Тело, движущееся со скоростью $v_1=54$ км/ч, снизило за $t=2$ секунды скорость до $v_2=7$ м/с. Определить ускорение тела. (20 баллов)
Ответ: 4 м/с^2
2. Два сосуда вместимости 100 и 200 см³ разделены подвижным поршнем, перемещающимся без трения. Сначала температура газа одинаковая в обоих сосудах 300 К, а его давление 1013 гПа. Затем меньший сосуд охладил льдом до 273 К, а больший нагрели паром до 373 К. Какое давление установится в сосудах? (20 баллов)
Ответ: $P=1146$ гПа
3. Конденсатор ёмкостью $C=0,2$ мкФ зарядили до разности потенциалов $\Delta\varphi=100$ В. Определить энергию W конденсатора. (20 баллов)
Ответ: 10^{-5} Дж
4. Раскалённая нить лампы накаливания имеет красный оттенок, если рассматривать её через матовую поверхность плафона. Объясните это явление. Почему красный свет меньше рассеивается туманом? Почему дневное небо голубое? (20 баллов)
Ответ: Красный цвет имеет большую длину волны по сравнению с другими цветами, а рассеяние света пропорционально ω^4 .
5. Оцените диаметр светового пятна на Луне от лазера. Лазер находится на Земле, радиус луча 10 см, длина волны 10^{-5} см. (Граница пятна определяется из условия, что в области пятна лучи, идущие от отдельных участков волны, не гасят друг друга.) (20 баллов)
Ответ: $R \sim 1$ км.