****

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Заключительный этап Всероссийской олимпиады школьников и студентов организаций СПО «Акмуллинская олимпиада» по физике

**10-11 классы, СПО**

**1 вариант**

(2024-2025 уч. год)

**Задание 1.**

*Для езды на поезде без раздражающего стука колес в местах стыка рельсов используется технология непрерывной сварки рельсов, которая заключается в создании однородной, ровной поверхности без швов для прохождения поезда. Однако такое покрытие должно не разрушаться из-за теплового расширение летом и зимой. Какой перепад температур может выдержать стальной рельс, если его коэффициент линейного теплового расширения равен* $1.63⋅10^{-5}K^{-1}$*, а допустимое напряжение в рельсе равно 600 МПа? Считать, что модуль Юнга при растяжении стали равен 195 ГПа.*

**Задание 2.**

*Антон смотрит в окно, видит летящий самолет и решает рассчитать, с какой скоростью тот летит. Для этого он засекает секундомером, сколько времени прошло с того момента, как самолет вынырнул из-под одного облака и занырнул под другое – результат оказывается равен 2.5 секундам (считать, что самолет виден, если видна хотя бы его половина). Согласно известному правилу, большой палец на расстоянии вытянутой руки соответствует 2,5 угловым градусам. Антон подсчитал, что за 10 секунд самолет пролетел 7,5 его "больших пальцев". Длина самолета, измеренная в больших пальцах, составила примерно половину большого пальца, а по силуэту самолета Антон опознал Boeing 737-800 (длину этого самолёта он узнал в Интернете, и она оказалась равна 39.5 м). Рассчитайте, с какой скоростью летел самолет, основываясь на оценках Антона.*

**Задание 3.**

*Бутылка «Тархуна» выскользнула из рук Алисы и упала на пол. Когда она ударилась об пол, в бутылке образовалась дырка, из которой начал хлестать напиток. Газировка брызгает под углом* $α $ *= 70° к горизонту, а струя достигает высоты h = 1,20м. Какова была изначальная разница между давлением в бутылке и давлением окружающей среды?*

**Задание 4.**

*Пусть имеется бесконечное число концентрических сферических оболочек с равномерно распределенным зарядом. Наименьшая сфера радиусом r = 0,1 мм имеет положительный заряд, равный 2*$Q$*, где* $Q$ *- элементарный заряд. Все остальные сферы имеют положительный заряд* $Q$*, а радиус n-й сферы в n раз больше радиуса (n-1)-й сферы. Каков потенциал на поверхности самой маленькой сферы, если предположить, что потенциал на бесконечности равен нулю?*

**Задание 5.**

*Измерительный цилиндр полностью погрузили в воду, перевернули его вверх дном и вытащили так, чтобы часть цилиндра, расположенная над поверхностью воды, была заполнена водой. Затем из газового баллона через трубочку ввели в цилиндр аргон, создав сверху полость, заполненную газом. После того, как уровень воды внутри и снаружи цилиндра уравновесился, измерили объем газа, который составил 0.85 л. Какова масса аргона в измерительном цилиндре? Температура воды и цилиндра была равна 81°C, а внешнее давление – атмосферное.*