УЧАСТНИКУ

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2008/2009II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП

ФИЗИКА **11 класс**

Общее время выполнения работы – 4 часа.

При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

Задание 1

Металлический брусок прижимают к цилиндрической поверхности шлифовального диска с силой F = 100 Н. Коэффициент трения между бруском и диском μ = 0,2. Какую мощность N развивает двигатель, вращающий диск, если диаметр диска d = 30 см и он вращается с частотой n = 120 об/мин.?

Количество баллов - 60

Задание 2

Вблизи рудного месторождения ускорение свободного падения изменилось на δ = 0,1%. Плотность руды в месторождении ρ = 8 г/см^3. Оценить радиус месторождения r, если средняя плотность Земли $\rho_З$ = 5,6 г/см^3.

Количество баллов – 100

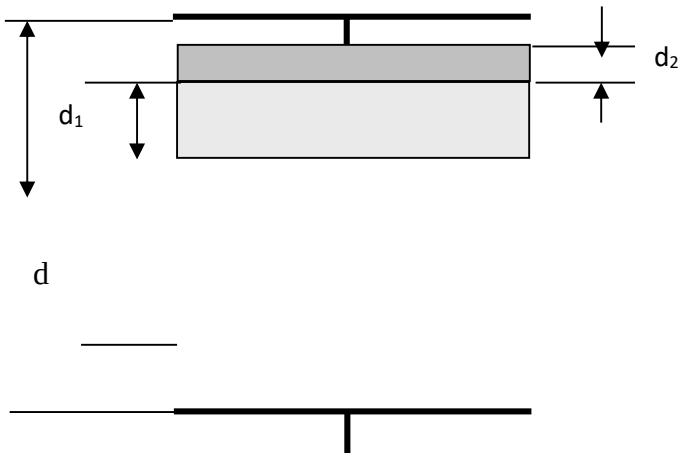
Задание 3

В скороварке с закрытым клапаном находится 3 литра воды при температуре 120 °С. Скороварку сняли с плиты и открыли клапан. Сколько воды останется в скороварке после того, как вода перестанет кипеть? Удельные теплота парообразования и теплоёмкость воды соответственно равны L = 2,2 МДж/кг и C = 4,2 кДж/(кг · °С). Теплоёмкостью стенок скороварки и потерями тепла через них пренебречь.

Количество баллов - 100

Задание 4

В плоский воздушный конденсатор с площадью обкладок S и расстоянием между ними d вводится параллельно обкладкам пластинка, состоящая из диэлектрического слоя толщины d_1 и проводящего слоя толщины d_2 ($d_1 + d_2 < d$).Пластинка расположена в середине конденсатора. Диэлектрическая проницаемость слоя равна ε, площади обкладок и пластинки одинаковы и равны S. Найти емкость конденсатора с пластинкой.



Количество баллов - 80

Задание 5

Изображение Луны, даваемое линзой, находится на расстоянии b = 0,22 м от линзы и имеет диаметр D = 2 мм. Вычислить по этим данным период обращения Луны вокруг Земли. Считать, что радиус Луны $R_л$ = 1740 км, радиус Земли $R_з$ = 6400 км, ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли g = 10 м/с^2.

Количество баллов - 100

Справочные данные

При решении задач считать, что ускорение свободного падения g = 10 м/с^2

Плотность воды ρ = 1000 кг/м^3

Удельная теплота парообразования воды $L = 2{,}2 \cdot 10^6$ Дж/кг

Теплоёмкость воды $C = 4{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг · К)

Теплоёмкость льда $C = 2{,}2 \cdot 10^3$ Дж/(кг · К)

Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3{,}3 \cdot 10^5$ Дж/кг

Радиус Земли R = 6400 км