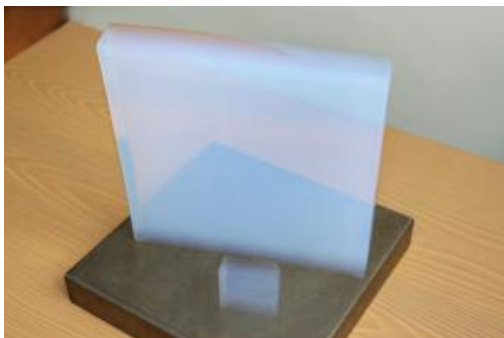




Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 3. Аэрогель



Аэрогелями называют класс аморфных высокопористых материалов, имеющих объемную макроструктуру с характерным размером наноструктурных элементов 4 – 10 нм и представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной.

1. Рассчитайте истинную плотность¹ твердой фазы ρ_x и объемную долю ω (%) воздуха в структуре аэрогеля **(2.5 балла)**, если известно, что:
 - аэрогель имеет удельную² площадь поверхности, равную $S_{уд} = 343 \text{ м}^2/\text{г}$;
 - структура твердой фазы представляет собой совокупность бесконечно длинных цилиндров радиуса $r = 2,2 \text{ нм}$;
 - кажущаяся³ плотность аэрогеля ρ_{ag} превышает плотность воздуха в $\phi = 66$ раз.

Какой из перечисленных ниже материалов был использован для создания аэрогеля?
(0.5 балла)

углеродное волокно	диоксид титана	диоксид кремния	оксид алюминия	воздух
1,5 г/см ³	4,23 г/см ³	2,65 г/см ³	3,95 г/см ³	1,2 мг/см ³

2. Оцените среднее расстояние между отдельными цилиндрами твердой фазы.
(2 балла)

¹ Истинная плотность – это масса единичного объема сплошного материала без пор, полостей и включений.

² Удельная величина – это величина, отнесенная к единице массы образца.

³ Кажущаяся (средняя) плотность – это масса единичного объема материала с учетом пор, полостей и включений.

Всего – 5 баллов