1) Обозначим: N — мн-во перестановок книг на поле, α_i — св-во, означающее, что какие-то две из названных книг стоят рядом (таких свойств, соответственно три, для каждой возможной пары книг).
$N(\overline{\alpha_1}, \overline{\alpha_2}, \overline{\alpha_3}) = N - C_3^1 \cdot N(\alpha_i) + C_3^2 \cdot N(\alpha_i, \alpha_j) - C_3^3 \cdot N(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$

- $N = 20!$
- $N(\alpha_i) = 19 \cdot 2 \cdot 18!$ (выбираем два рядом стоящих места — 19 вариантов, внутри этих двух местах книги можно переставить двумя способами, остальные книги — 18! способов расставить)
- $N(\alpha_i, \alpha_j) = 18 \cdot 2 \cdot 17!$ (выбираем три места подряд — 18 способов, внутри этих трех мест двумя способами можно переставить три книги (чтобы одновременно выполнялись выбранные условия), остальные книги переставляем 17! способами).

$N_0 = 20! - 6 \cdot 19! + 6 \cdot 18! = 272 \cdot 18!$
Ответ: $272 \cdot 18!$

2) Обозначим: N — мн-во наборов по 7 карт, выбранных из колоды, α_i — свойство, обозначающее отсутствие i-ой масти в колоде (масти пронумераем от 1 до 4). Тогда, по формуле включений и исключений:
$N(\overline{\alpha_1}, \overline{\alpha_2}, \overline{\alpha_3}, \overline{\alpha_4}) = N - C_4^1 \cdot N(\alpha_i) + C_4^2 \cdot N(\alpha_i, \alpha_j) - C_4^3 \cdot N(\alpha_i, \alpha_j, \alpha_k)$ (т. к. для разных мастей и их сочетаний кол-во одно и то же, слагаемые обьединены по числу сочетаний, т. е. $N(\alpha_i)$ — кол-во наборов, в которых отсутствует i-я масть, таких мастей можно выбрать C_4^1. Для двух мастей — C_4^2 и т. д.

- $N = C_{36}^7$
- $N(\alpha_i) = C_{27}^7$ (выбрасываем из колоды все карты одной масти и выбираем из них)
- $N(\alpha_i, \alpha_j) = C_{18}^7$ (аналогично выбрасываем две масти из колоды)
- $N(\alpha_i, \alpha_j, \alpha_k) = C_9^7$

Кроме того, $N(\overline{\alpha_1}, \overline{\alpha_2}, \overline{\alpha_3}, \overline{\alpha_4})$ — кол-во наборов, в которых есть все масти $\rightarrow$
$N(\overline{\alpha_1}, \overline{\alpha_2}, \overline{\alpha_3}, \overline{\alpha_4}) = C_{36}^7 - 4 \cdot C_{27}^7 + 6 \cdot C_{18}^7 - 4 \cdot C_9^7$
Ответ:$C_{36}^7 - 4 \cdot C_{27}^7 + 6 \cdot C_{18}^7 - 4 \cdot C_9^7$

4) N — мн-во функций алгебры логики, α_i — свойство, означающее, что функция несущественно зависит от i-ой переменной. Тогда:
$N(\overline{\alpha_1} \cdots) = 2^n - C_n^1 \cdot N(\alpha_i) + \cdots + (-1)^n \cdot N(\alpha_1, \alpha_2, \cdots)$
$N(\overline{\alpha_1} \cdots)$ — искомое кол-во функций.
$N(\alpha_i, \cdots =$ (для k штук α) 2^{n-k}. Убираем указанные k переменных, остается $n-k$, тогда функций для такого кол-ва переменных 2^{n-k}. Тогда, чтобы получить необходимые функции, просто к каждому набору из $n-k$ допишем по 2^k наборов из k, причем значение функции остается одинаковым на одинаковых наборах из $n-k$.
$N_0 = 2^n + \sum_{k=1}^{n-1} (-1)^k \cdot 2^{n-k} \cdot C_n^k + (-1)^n \cdot 2$ (последнне слагаемое в исходной сумме не подчиняется правилу 2^{n-k}, т. к. существует 2 функции, существенно не зависящие ни от какой из своих переменных — 0 и 1)
Ответ: $2^n + \sum_{k=1}^{n-1} (-1)^k \cdot 2^{n-k} \cdot C_n^k + (-1)^n \cdot 2$

5) Т. . у любого художника готово как миниум $\dfrac{2}{3}$ картины, то, если предположить, что у каждого невыполненная область целиком лежит в области, которую выполнил другой, то пересечение их

выполенных областей как миниум $\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$, поэтому:
Ответ: нет

7) Проведем дуги вокруг сферы по сторонам треугольника и разобьем его на 6 двуугольников: по 2 с углами α, β, γ, причем три из них (с углами α, β, γ) пересекаются дважды по искомой площади x (с одного полюса и с другого), а трое других — не пересекаются вообще. (пояснения см. ниже)

Площадь одного двухугольника с углом ϕ равна: $S_\phi = \frac{\phi}{2\pi} \cdot S_0 = \frac{\phi \cdot 4\pi \cdot R^2}{2\pi} = 2\phi$
$S_0 = 4\pi = 2S_\alpha + 2S_\beta + 2S_\gamma - 4x$
$x = \alpha + \beta + \gamma - \pi$
Ответ: $x = \alpha + \beta + \gamma - \pi$