ОП «Политология», 2017-18
Математика и статистика, часть 2
Описание выборок. Свойства оценок. Центральная предельная теорема. (16.05.2018 или 18.05.2018)

А. А. Макаров, А. А. Тамбовцева

Задача 1. Дана выборка:

$$25,\ 10,\ 15,\ 20,\ 30,\ 25,\ 15$$

(a) Найдите медиану, верхний и нижний квартиль. Выясните, есть ли в выборке нехарактерные (нетипичные) наблюдения.
(b) Найдите выборочное среднее и выборочную дисперсию несмещенную оценку).

Задача 2. В таблице представлены значения явки на выборах депутатов Государственной Думы 18 сентября 2016 года по некоторым районам Москвы[1]:

Район	**Явка (в %)**	**Район**	**Явка (в %)**
Алексеевский	38.19	Измайлово	35.79
Арбат	44.2	Красносельский	40.2
Аэропорт	37.31	Мещанский	38.49
Басманный	37.58	Сокольники	41.47
Беговой	35.75	Тверской	41.1
Вешняки	36.62	Текстильщики	35.24
Восточный	46.16	Царицыно	32.71
Гагаринский	37.65	Черёмушки	32.69
Даниловский	35.02	Щукино	39.16
Зюзино	32.41	Якиманка	38.42

Взяв в качестве стартового значения 32%, постройте гистограмму для значений явки на выборах депутатов Государственной Думы, приняв шаг гистограммы (интервал группировки): а) равным 1; б) равным 2; в) равным 4. Какая гистограмма кажется вам наиболее информативной?

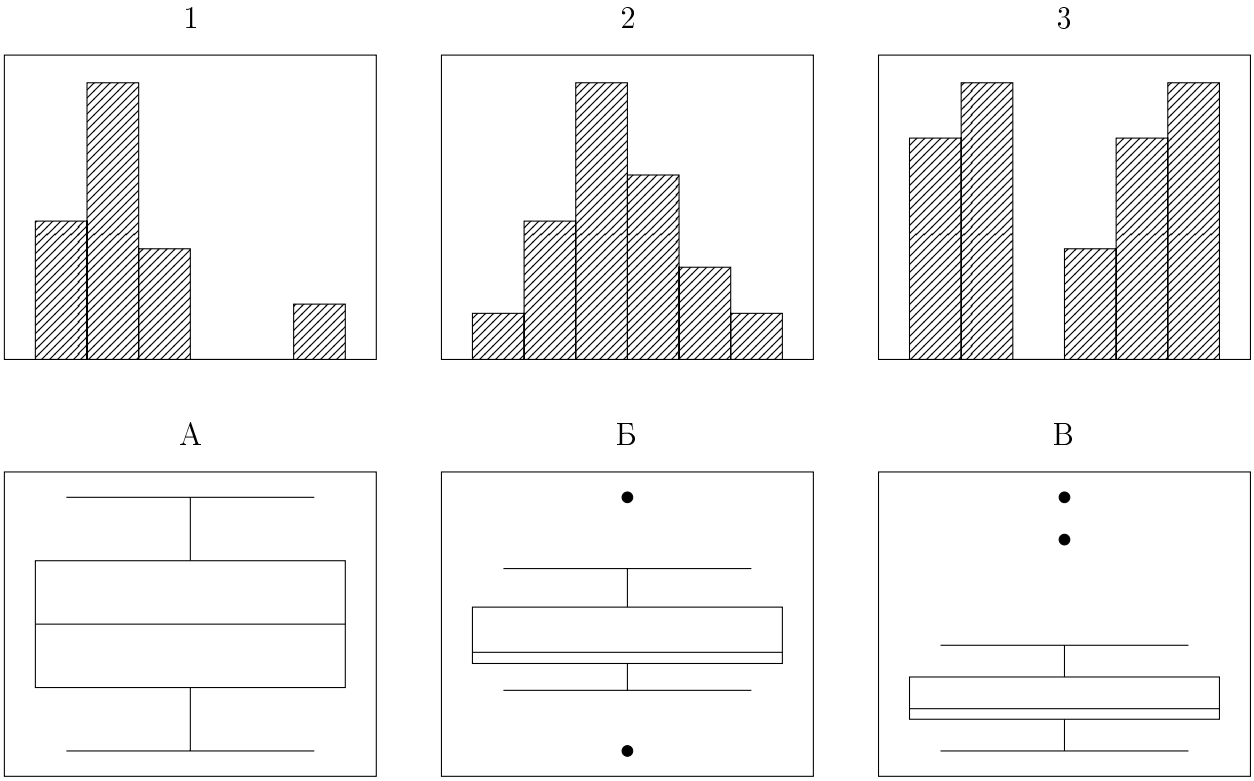
Задача 3.

(a) Для стандартной нормально распределенной случайной величины Z найдите квантили уровня 0.25, 0.5 и 0.75. Отметьте полученные значения на графике функции плотности распределения Z.
(b) Найдите разницу $z_{0.75} - z_{0.25}$. Что представляет собой эта разница?
(c) Найдите следующие значения:
$A = z_{0.75} + 1.5 \cdot (z_{0.75} - z_{0.25})$ и $B = z_{0.25} - 1.5 \cdot (z_{0.75} - z_{0.25})$
(d) Отметьте полученные значения на графике функции плотности распределения. Нанесите на график значения Z, полученные на основе правила трех сигм. Сделайте выводы.

Задача 4. Используя условие задачи 2, постройте «ящик с усами» для показателя явки.

Задача 5. Для трех выборок построили гистограммы и ящики с усами, а затем стерли подписи к осям. Соедините гистограммы и ящики с усами, которые соответствуют одной и той же выборке.

[1] Явка посчитана на основе данных Центральной избирательной комиссии Российской Федерации. http://www.vybory.izbirkom.ru/region/izbirkom.



Задача 6. Генеральная совокупность имеет биномиальное распределение с параметрами $n = 20$, $p = 0.4$. Из этой генеральной совокупности независимо извлекают 10000 выборок в 1000 наблюдений, по каждой выборке считают среднее арифметическое, получают выборку из 10000 средних значений. Какое распределение имеет полученная выборка? С какими параметрами?