

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
2. (a) ☒ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
3. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☒
5.

					6		0	0	0
--	--	--	--	--	---	--	---	---	---

1. Задача

Ошибка I рода — это...

- (a) достоверных различий не найдено когда альтернативная гипотеза верна
- (b) различия найдены там, где их нет
- (c) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы
- (d) различий не обнаружено там, где они есть

Решение

- (a) False
(b) True
(c) False
(d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?

- вероятность отказа от ложной нулевой гипотезы
- вероятность найти различия там, где они есть
- вероятность не найти различий там, где их нет

- (d) вероятность сохранения ложной нулевой гипотезы

Решение

- (a) True
- (b) True
- (c) False
- (d) False

3. Задача

У червей, которых изучал исследователь, число крючковидных щетинок в параподиях не различается у самцов и самок, однако в выборках, которые к нему попали, были обнаружены достоверные различия (нулевая гипотеза была отвергнута, $p = 0.04$).

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False

(d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста увеличивается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (b) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (c) мощность теста уменьшается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (d) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия

Решение

(a) False

(b) False

(c) False

(d) True

5. Задача

Исследователь предполагает, что длина простомииума у двух видов многощетинковых червей отличается на 0.53 мм. Он планирует взять случайную выборку червей обоих видов, чтобы протестировать эту гипотезу при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.01. На основании данных пилотного исследования можно ожидать, что стандартное отклонение разницы длин простомииумов этих червей будет 0.22. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 6.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.8
alpha <- 0.01
diff <- 0.53
sigma <- 0.22
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                 sig.level = alpha,
                 power = pwr_val,
                 type = "two.sample",
                 alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 6

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☒ (d) ☐
2. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☒ (d) ☐
3. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☒
5. ☐☐☐☐☐ 2 0 0 0 0

1. Задача

Ошибка I рода — это...

- (a) достоверных различий не найдено, когда нулевая гипотеза верна
- (b) найти ошибку в своих расчетах
- (c) различия считаются достоверными, когда нулевая гипотеза верна
- (d) отказ от ложной нулевой гипотезы

Решение

- (a) False
(b) False
(c) True
(d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?

- (a) вероятность сохранения истинной нулевой гипотезы
- (b) вероятность найти различия там, где они есть
- (c) вероятность отказа от ложной нулевой гипотезы
- (d) вероятность не найти различий там, где их нет

Решение

- (a) False
(b) True
(c) True
(d) False

3. Задача

Раковины мидий с одинаковой скоростью растут на обеих банках. Исследование обнаруживает достоверные различия скорости роста.

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста уменьшается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (b) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (c) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (d) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия

Решение

- (a) False
- (b) False
- (c) False
- (d) True

5. Задача

Чтобы проверить, меняется ли размер овицелл у мшанки в зависимости от субстрата, на котором она живет, исследователи планируют взять случайные выборки мшанок с обоих субстратов, измерить овицеллы и сравнить при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.01. По пилотным данным размер овицелл различается на 0.45 мкм со стандартным отклонением 0.35. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.9?

Решение

Объем выборки в каждой из групп **20**.

Рассчитать объем выборки можно, вы-

полнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.9
alpha <- 0.01
diff <- 0.45
sigma <- 0.35
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                  sig.level = alpha,
                  power = pwr_val,
                  type = "two.sample",
                  alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 20

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
2. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☒ (d) ☒
3. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☒
5. 5 0 0 0

1. Задача

Ошибка II рода — это...

- (a) различия найдены там, где их нет
- (b) достоверных различий не найдено когда альтернативная гипотеза верна
- (c) отказ от истинной нулевой гипотезы
- (d) найти ошибку в своих расчетах

Решение

- (a) False
- (b) True
- (c) False
- (d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?

- (a) вероятность отказа от нулевой гипотезы, когда верна альтернативная гипотеза
- (b) вероятность сохранения ложной нулевой гипотезы
- (c) вероятность отказа от ложной нулевой гипотезы

- (d) вероятность найти различия там, где они есть

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) True
- (d) True

3. Задача

Раковины мидий с одинаковой скоростью растут на обеих банках. Исследование обнаруживает достоверные различия скорости роста.

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (c) мощность теста уменьшается, выявляются более мелкие различия
- (d) мощность теста растет, вероятность ошибки I рода не меняется

Решение

- (a) False

- (b) False

- (c) False

- (d) True

5. Задача

Исследователи хотят проверить, различается ли экстенсивность заражения трематодами в двух популяциях моллюсков при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. По данным предварительных исследований можно ожидать, что зараженность будет различаться на 0.52 со стандартным отклонением 0.2. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.9?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 5.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.9
alpha <- 0.05
diff <- 0.52
sigma <- 0.2
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                 sig.level = alpha,
                 power = pwr_val,
                 type = "two.sample",
                 alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 5

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☒ (d) ☐
2. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
3. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
5.

				1	8	0	0	0
--	--	--	--	---	---	---	---	---

1. Задача

Ошибка II рода — это...

- (a) неправильный результат теста
- (b) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна
- (c) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы
- (d) отказ от ложной нулевой гипотезы

Решение

- (a) False
(b) False
(c) True
(d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощностям статистического теста?

- (a) вероятность отказа от истинной нулевой гипотезы
- (b) вероятность найти различия там, где они есть
- (c) вероятность сохранения истинной нулевой гипотезы
- (d) вероятность не выявить различий там, где они есть

Решение

- (a) False
(b) True
(c) False
(d) False

3. Задача

Скорость закапывания моллюсков в грунт различается в присутствии и отсутствии хищников. Исследование не выявило достоверных различий скорости закапывания.

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) False
(b) True
(c) False
(d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста растёт, уменьшается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста увеличивается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (c) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (d) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

5. Задача

Исследователи предполагают, что максимальная скорость роста раковин различается у мидий с двух банок различается на 0.49 см в год, а стандартное отклонение этих различий по пилотным данным - 0.5. Чтобы проверить это, исследователи планируют взять случайные выборки моллюсков в этих поселениях, построить кривые роста, оценить его максимальную скорость и сравнить при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп **18**.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.8
alpha <- 0.05
diff <- 0.49
sigma <- 0.5
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
  sig.level = alpha,
  power = pwr_val,
  type = "two.sample",
  alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 18

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
2. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☒
3. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☒ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
5.

				1	0	0	0	0
--	--	--	--	---	---	---	---	---

1. Задача

Ошибка II рода — это...

- (a) различий не обнаружено там, где они есть
- (b) различия считаются достоверными, когда нулевая гипотеза верна
- (c) начать эксперимент без анализа мощности
- (d) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощностям статистического теста?

- (a) вероятность не выявить различий там, где они есть
- (b) вероятность найти различия там, где они есть
- (c) вероятность не найти различий там, где их нет

- (d) вероятность отказа от нулевой гипотезы, когда верна альтернативная гипотеза

Решение

- (a) False
(b) True
(c) False
(d) True

3. Задача

Раковины мидий с одинаковой скоростью растут на обеих банках. Исследование обнаруживает достоверные различия скорости роста.

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста растёт, уменьшается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста растёт, поэтому выявляются меньшие различия
- (c) мощность теста уменьшается, выявляются более мелкие различия
- (d) мощность теста уменьшается, уменьшается вероятность ошибки I рода

Решение

- (a) True

- (b) True

- (c) False

- (d) False

5. Задача

Исследователи хотят проверить, различается ли экстенсивность заражения трематодами в двух популяциях моллюсков при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.01. По данным предварительных исследований можно ожидать, что зараженность будет различаться на 0.42 со стандартным отклонением 0.21. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.9?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 10.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.9
alpha <- 0.01
diff <- 0.42
sigma <- 0.21
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                 sig.level = alpha,
                 power = pwr_val,
                 type = "two.sample",
                 alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 10

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
2. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☒
3. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☒
5. ☐☐☐☐☐☐4 ☐0☐0☐0

1. Задача

Ошибка I рода — это...

- (a) найти ошибку в своих расчетах
- (b) отказ от истинной нулевой гипотезы
- (c) неправильный результат теста
- (d) достоверных различий не найдено, когда нулевая гипотеза верна

Решение

- (a) False
- (b) True
- (c) False
- (d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?

- (a) вероятность отказа от нулевой гипотезы, когда верна альтернативная гипотеза
- (b) вероятность не найти различий там, где их нет
- (c) вероятность сохранения ложной нулевой гипотезы
- (d) вероятность найти различия там, где они есть

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) True

3. Задача

Плотность зараженных трематодами улиток выше на поверхности фукусов, чем в их толще. Исследователи обнаружили примерно одинаковую плотность зараженных улиток на поверхности и в толще зарослей водорослей.

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) False
- (b) True
- (c) False
- (d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста растет, вероятность ошибки I рода не меняется
- (b) мощность теста уменьшается, трудозатраты снижаются
- (c) мощность теста увеличивается, уменьшается вероятность ошибки I рода
- (d) мощность теста растет, уменьшается вероятность ошибки II рода

Решение

- (a) True

- (b) False
- (c) False
- (d) True

5. Задача

Исследователь предполагает, что длина простомииума у двух видов многощепинковых червей отличается на 0.55 мм. Он планирует взять случайную выборку червей обоих видов, чтобы протестировать эту гипотезу при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. На основании данных пилотного исследования можно ожидать, что стандартное отклонение разницы длин простомииумов этих червей будет 0.18. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 4.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.8
alpha <- 0.05
diff <- 0.55
sigma <- 0.18
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                 sig.level = alpha,
                 power = pwr_val,
                 type = "two.sample",
                 alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 4

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☒ (d) ☐
2. (a) ☒ (b) ☒ (c) ☒ (d) ☐
3. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☒ (d) ☐
5.

				1	5
--	--	--	--	---	---

0	0	0
---	---	---

1. Задача

Ошибка I рода — это...

- (a) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы
- (b) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна
- (c) отказ от истинной нулевой гипотезы
- (d) начать эксперимент без анализа мощности

Решение

- (a) False
- (b) False
- (c) True
- (d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?

- (a) вероятность отказа от ложной нулевой гипотезы
- (b) вероятность отказа от нулевой гипотезы, когда верна альтернативная гипотеза
- (c) вероятность найти различия там, где они есть

- (d) вероятность не найти различий там, где их нет

Решение

- (a) True
- (b) True
- (c) True
- (d) False

3. Задача

В колониях одного вида мшанок плотность овицелл меняется в зависимости от субстрата, на котором живет мшанка. Исследователи подсчитали плотность овицелл, но не обнаружили различий (нулевая гипотеза не была отвергнута, $p = 0.08$).

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) False
- (b) True
- (c) False

(d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста уменьшается, снижается вероятность ошибки II рода
- (b) мощность теста растет, вероятность ошибки I рода не меняется
- (c) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия
- (d) мощность теста уменьшается, выявляются более мелкие различия

Решение

(a) False

(b) True

(c) True

(d) False

5. Задача

Исследователь предполагает, что длина простомииума у двух видов многощепинковых червей отличается на 0.39 мм. Он планирует взять случайную выборку червей обоих видов, чтобы протестировать эту гипотезу при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. На основании данных пилотного исследования можно ожидать, что стандартное отклонение разницы длин простомииумов этих червей будет 0.36. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп 15.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.8
alpha <- 0.05
diff <- 0.39
sigma <- 0.36
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                 sig.level = alpha,
                 power = pwr_val,
                 type = "two.sample",
                 alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 15

Ф.И.О.: _____

1. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☒ (d) ☐
2. (a) ☐ (b) ☒ (c) ☒ (d) ☒
3. (a) ☒ (b) ☐ (c) ☐ (d) ☐
4. (a) ☐ (b) ☐ (c) ☒ (d) ☒
5. 8

1. Задача

Ошибка I рода — это...

- (a) начать эксперимент без анализа мощности
- (b) различия считаются достоверными, когда альтернативная гипотеза верна
- (c) различия считаются достоверными, когда нулевая гипотеза верна
- (d) невозможность отказа от ложной нулевой гипотезы

Решение

- (a) False
- (b) False
- (c) True
- (d) False

2. Задача

Какие из этих утверждений относятся к мощности статистического теста?

- (a) вероятность сохранения ложной нулевой гипотезы
- (b) вероятность найти различия там, где они есть
- (c) вероятность отказа от нулевой гипотезы, когда верна альтернативная гипотеза

- (d) вероятность отказа от ложной нулевой гипотезы

Решение

- (a) False
- (b) True
- (c) True
- (d) True

3. Задача

Скорость роста раковин не различается у мидий с двух банок. Исследователи обнаружили достоверные различия скорости роста мидий в выборках, взятых в этих поселениях.

Какого рода ошибка была допущена?

- (a) ошибка I рода
- (b) ошибка II рода
- (c) правильное решение
- (d) недостаточно информации

Решение

- (a) True
- (b) False
- (c) False
- (d) False

4. Задача

Что происходит при увеличении объема выборки? Отметьте верные утверждения

- (a) мощность теста уменьшается, трудозатраты снижаются
- (b) мощность теста снижается, за счет этого выявляются более сильные различия
- (c) мощность теста растет, поэтому выявляются меньшие различия
- (d) мощность теста растет, уменьшается вероятность ошибки II рода

Решение

- (a) False

- (b) False

- (c) True

- (d) True

5. Задача

Исследователи хотят проверить, различается ли экстенсивность заражения трематодами в двух популяциях моллюсков при помощи двухвыборочного t-критерия на уровне значимости 0.05. По данным предварительных исследований можно ожидать, что зараженность будет различаться на 0.59 со стандартным отклонением 0.39. Какого размера должны быть выборки, чтобы обнаружить достоверные различия с вероятностью 0.8?

Решение

Объем выборки в каждой из групп **8**.

Рассчитать объем выборки можно, выполнив код

```
library(pwr)
pwr_val <- 0.8
alpha <- 0.05
diff <- 0.59
sigma <- 0.39
```

```
res <- pwr.t.test(n = NULL, d = diff/sigma,
                 sig.level = alpha,
                 power = pwr_val,
                 type = "two.sample",
                 alternative = "two.sided")
ceiling(res$n) # объем выборки
```

[1] 8