

بسمه تعالی

کلید نهایی آزمون‌های پایانی دورهٔ تابستانهٔ بیست و چهارمین المپیاد  
زیست‌شناسی ایران -1400



آزمون اکولوژی

زمان آزمون: 120 دقیقه

به نام خداوند مهربان

# آزمون نهایی اکولوژی و رفتار و آمار زیستی

24 امین دوره تابستانه المپیاد زیست شناسی ایران

شهریور 1400



### بخش های امتحان:

- حوزه مطالعات جمعیتی - 42 نمره
- حوزه مطالعات جامعه ای - 28 نمره
- حوزه رفتارشناسی - 30 نمره

در حین آزمون دقت کنید:

- پاسخ های خود را فقط و فقط در پاسخنامه وارد کنید. پاسخ های نوشته شده در برگه صورت سوال تصحیح نخواهد شد.
- زمان امتحان 120 دقیقه است. در نتیجه به تنظیم زمان دقت کنید.
- تمام اعداد وارد شده را تا 2 رقم اعشار وارد کنید؛ مگر خود سوال روش دیگری را گفته باشد.
- تمام روابط و توزیع های مربوط به آمار در پیوست انتهایی آمار آورده شده است.

موفق باشید ☺

+ I'm not lost anymore.

- How did you do that?

+ Same way anything lost gets found; I stopped looking.

## بخش اول: حوزه مطالعات جمعیتی؛ 42 نمره

سوال 1)

الف) 1.5 نمره؛ هر مورد 0.25 نمره

سناریو 1	سناریو 2	سناریو 3	سناریو 4	سناریو 5	سناریو 6
وابسته به تراکم و غیر همپوشان	غیر وابسته به تراکم و همپوشان	غیر وابسته به تراکم و همپوشان	غیر وابسته به تراکم و همپوشان	وابسته به تراکم و غیر همپوشان	وابسته به تراکم و همپوشان

ب) 4.5 نمره؛ هر کدام 0.75 نمره

اندازه جمعیت 1	اندازه جمعیت 2	اندازه جمعیت 3	اندازه جمعیت 4	اندازه جمعیت 5	اندازه جمعیت 6
313	1163	596	14918	406	191

ج) 3 نمره؛ هر مورد 1.5 نمره

$N_0$	$r$
5	0.41

سوال 2)

الف) 4.5 نمره؛ هر خانه 0.1 نمره

Age	$N_x$	$m_x$	$d_x$	$L_x$	$P_x$	$f_x$	$V_x$
0	196	0	39	1	0.80102	0	8.107143
1	157	2	24	0.80102	0.847134	314	10.12102
2	133	2	15	0.678571	0.887218	266	9.586466
3	118	3	24	0.602041	0.79661	354	8.550847
4	94	2	33	0.479592	0.648936	188	6.968085
5	61	4	24	0.311224	0.606557	244	7.655738
6	37	5	19	0.188776	0.486486	185	6.027027
7	18	2	16	0.091837	0.111111	36	2.111111
8	2	1	2	0.010204	0	2	1

ب) 3 نمره؛ هر کدام 1 نمره

$r$	$G$	$R_0$
0.63	3.31	8.11

ج) 0.5 نمره

نوع 2
-------

د) 2 نمره به شیوه مرحله 2

گزاره الف	گزاره ب	گزاره ج	گزاره د	گزاره ه
ص	ص	ص	غ	غ

سوال 3)

الف) 0.5 نمره

اثر تقویت زیستی (biological magnification)
--

ب) 0.5 نمره

Two sample independent T-test
-------------------------------

ج) 0.5 نمره؛ هر مورد 0.25 نمره

درجه آزادی	One-tailed / Two-tailed
6	One-tailed

د) 1.5 نمره

2.42
------

ه) 1 نمره؛ هر مورد 0.5 نمره

نتیجه قضاوت درباره H0	p-value
-----------------------	---------

H0 رد می شود.	0.025801706
---------------	-------------

سوال 4)

الف) 4 نمره؛ هر مورد 2 نمره

B	N <sub>eq</sub>
$1.5 \times 10^{-3}$	134

ب) 1.5 نمره

7
---

سوال 5)

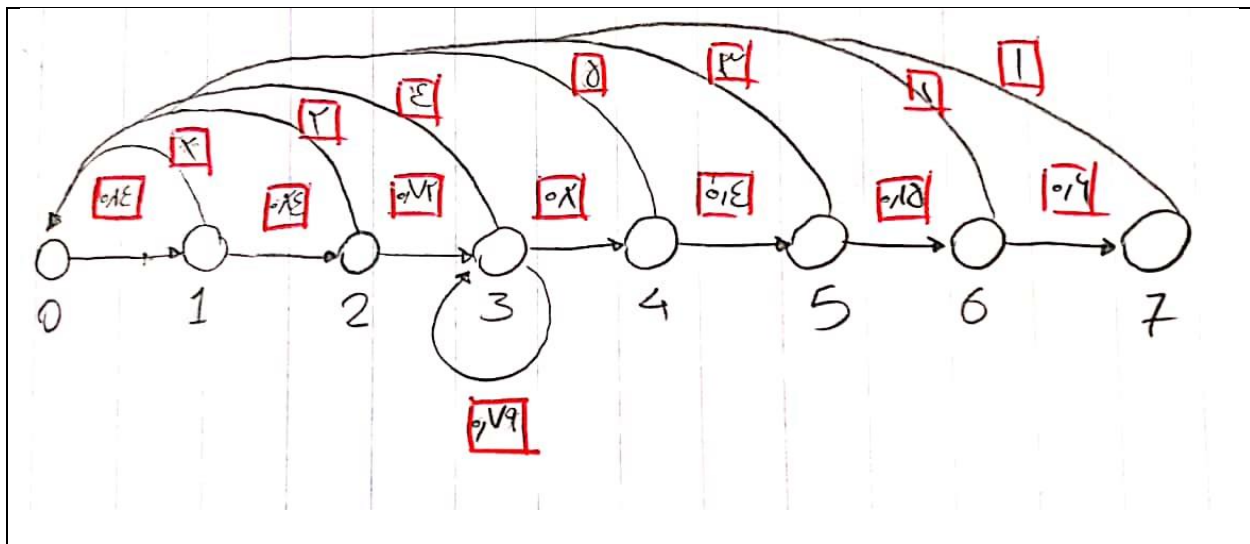
الف) 6 نمره؛ هر ماتریس 2 نمره و هر جمعیت 1 نمره

ماتریس نسل جمعیت شمالی	t+1	ماتریس نسل جمعیت غربی	t+1
---------------------------	-----	--------------------------	-----

942	1858
<u>574</u>	<u>28</u>
25	1068
<u>762</u>	<u>25</u>
25	23349
<u>2524</u>	<u>100</u>
25	147
64	<u>5</u>
<u>5</u>	36
16	129
15	<u>20</u>
4	21
<u>36</u>	<u>5</u>
5	

مجموع نسل t+1 در جمعیت غربی	مجموع نسل t+1 در جمعیت شمالی
2238	1136

ب) 3 نمره؛ 1.5 نمره شکل کلی دیاگرام و 1.5 نمره اعداد دیاگرام



سوال (6)



الف) 0.5 نمره

Chi-square test of goodness of fit

ب) 1.5 نمره

338.92

ج) 0.5 نمره

7

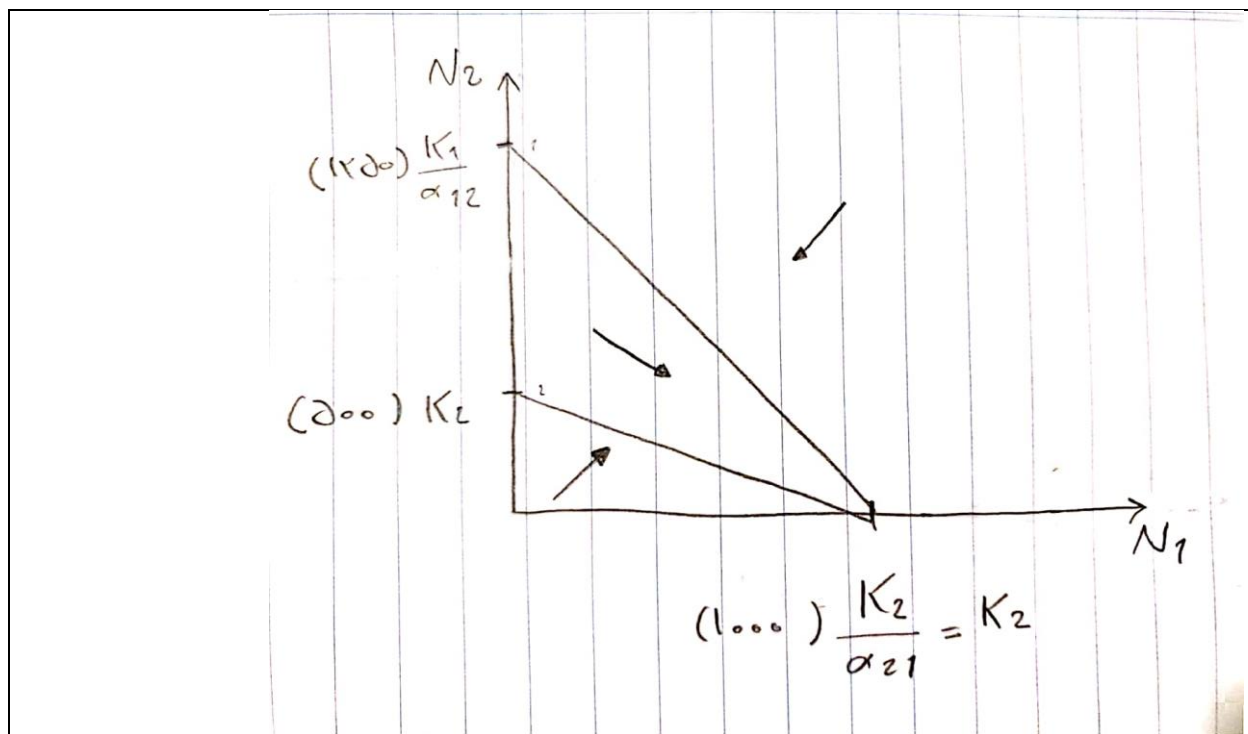
د) 1 نمره؛ هر کدام 0.5 نمره

قضایوت درباره H0	p-value
H0 رد میشود	$2.89 \times 10^{-69}$

**بخش دوم: حوزه مطالعات جامعه ای؛ 28 نمره**

سوال (1)

الف) 3 نمره



ب) 1 نمره

حذف رقابتی گونه 2 و پیروزی گونه 1

ج) 1.5 نمره؛ هر گزاره 0.5 نمره و 0.5 نمره منفی

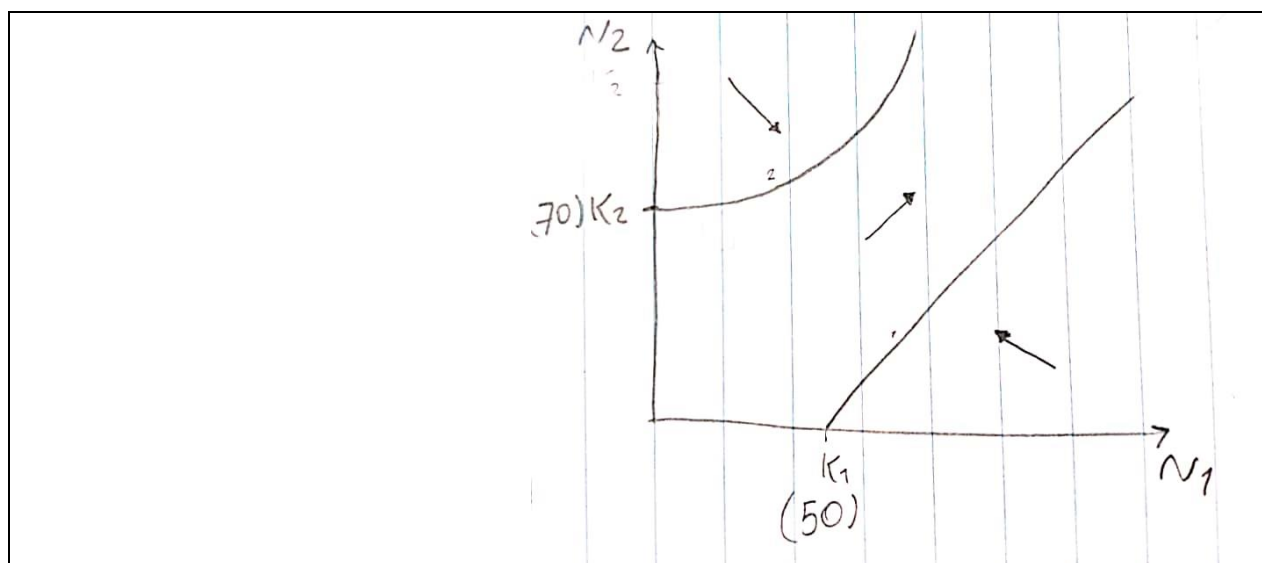
گزاره ج	گزاره ب	گزاره 1
ص	غ	غ

سوال 2)

الف) 2 نمره

همیاری

ب) 3 نمره



ج) 0.5 نمره

N1 روی N2 اثر شدید تری دارد.

سوال 3)

الف) 2.5 نمره؛ هر مورد 0.5 نمره

منطقه 1	منطقه 2	منطقه 3	منطقه 4	منطقه 5
---------	---------	---------	---------	---------

1.94	1.22	0.81	1.75	1.90
------	------	------	------	------

ب) 2.5 نمره؛ هر مورد 0.5 نمره

منطقه 1	منطقه 2	منطقه 3	منطقه 4	منطقه 5
6.85	3.12	1.85	5.17	6.31

ج) 1 نمره؛ هر مورد 0.5 نمره

منطقه مطلوب بر اساس مدل سیمپسون معکوس	منطقه مطلوب بر اساس مدل شانون
منطقه 1	منطقه 1

د)

قضایات درباره H0	p-value	درجه آزادی	t	r
H0 رد میشود	0.000974	3	10.31	0.99

سوال 4)

الف) 2 نمره؛ به شیوه مرحله 2

گزاره 5	گزاره 4	گزاره 3	گزاره 2	گزاره 1
---------	---------	---------	---------	---------

ص	غ	غ	ص	ص
---	---	---	---	---

ب) 4 نمره؛ مورد اول 1 نمره و 2 مورد بعدی هر کدام 1.5 نمره

۲ برای مدل 3	۲ برای مدل 2	۲ برای مدل 1
0.9649	0.9868	0.9575

ج) 1 نمره

مدل 2 (پاسخ صیاد بی مهره)
---------------------------

بخش سوم: حوزه رفتارشناسی؛ 30 نمره

(سوال 1)

الف) احتمال انجام هر استراتژی برای سندی در حالت تعادلی (3 نمره؛ هر پاسخ 1 نمره)

3	2	1
0	0.25	0.75

ب) احتمال انجام هر استراتژی برای راتینی در حالت تعادلی (4 نمره؛ هر پاسخ 1 نمره)

4	3	2	1
0.875	0	0.125	0

ج) سود (یا ضرر) متحمل شده برای راتینی در حالت تعادلی (1 نمره)

0.25
------

سوال 2)

مسافتی که این پرنده در هر سیکل طی می کند را مشخص کنید. (8 نمره)

14.42
-------

سوال 3)

الف) رقابت پانی و اشلی با چه تعداد تخم برای هریک به پایان رسیده؟ (پاسخ به شکل یک کد دو رقمی - عدد راست برای اشلی و عدد چپ برای پانی - نوشته شود) (4 نمره) (نمره منفی نصف نمره سوال)

01 یا 12 یا 23

ب) ماریا در این بررسی چند نمره کسب کرده است؟ (2 نمره) (نمره منفی نصف نمره سوال)

3

سوال 4)

الف) کدام تست آماری می بایست در جهت تعیین معنادار بودن اثر شیر بر کاهش زمان استفاده شود؟ (1.5 نمره)

Independent 2 sample t-test (equal variances)

ب) امتیاز تست مورد استفاده چقدر بدست آمد؟ (تا دو رقم اعشار قطع شود) (3 نمره)

2.28

ج) از نمودار one tailed استفاده شود یا two tailed ؟ (0.5 نمره) (3 نمره؛ هر پاسخ 1 نمره)

One tailed

د) آیا اختلاف معنادار است؟ (1 نمره) (نمره منفی به اندازه نمره سوال)

بلی



ه) محدوده اطمینان را محاسبه کنید. (تا دو رقم اعشار قطع شود) (2 نمره)

از

شروع محدوده قابل قبول اول: 0.14

شروع محدوده قابل قبول دوم: 0.42

تا

انتهای محدوده قابل قبول اول: 3.40

انتهای محدوده قابل قبول دوم: 3.12