



Høgskolen i Østfold

EKSAMEN

Emnekode: ITD20106	Emne: Statistikk og økonomi
Dato: 2.5.2014	Eksamenstid: kl. 09.00 til kl. 13.00 (4 timer)
Hjelpemidler: Alle skriftlige hjelpemidler og kalkulator	Faglærer: Hans Kristian Bekkevard
<p>Eksamensoppgaven:</p> <p>Oppgavesettet består av 9 sider inkludert forside, hvorav 3 sider er vedlagte tabeller. Kontroller at oppgaven er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.</p> <p>Oppgavesettet består av 8 hovedoppgaver med totalt 20 deloppgaver, hvor hver deloppgave teller likt. Alle oppgavene skal besvares.</p> <p><i>Ta med nødvendige beregninger og mellomregninger – vis hva du gjør.</i></p> <p>Om noe er uklart eller mangelfullt i oppgaven, ta selv de nødvendige forutsetninger.</p> <p>Faglærer kan nås på mobil 92013773.</p> <p>LYKKE TIL.</p>	
<p>Sensurdato: 15 arbeidsdager etter eksamensdato</p> <p>Karakterene er tilgjengelige for studenter på studentweb senest dagen etter oppgitt sensurfrist. Følg instruksjoner gitt på: http://www.hiof.no/index.php?ID=7027</p>	

Oppgave 1 (15 %)

Anta at Sarpsborg 08 scorer det første målet i 40 % av kampene de spiller. Videre antar vi at det er 70 % sannsynlighet for at Sarpsborg 08 vinner en kamp gitt at de scorer det første målet. Hvis de IKKE scorer først er sannsynligheten for å vinne 45 %.

Vi skal nå se på Sarpsborg 08 i en tilfeldig kamp, og definerer følgende hendelser:

A = Sarpsborg 08 scorer først

V = Sarpsborg 08 vinner kampen

a) Sett opp et hendelsestre og påfør sannsynlighetene med tallverdier:

$P(A), P(\bar{A}), P(V|A)$ og $P(V|\bar{A}), P(\bar{V}|\bar{A})$

b) Hva er sannsynligheten for at Sarpsborg 08 vinner kampen?

c) Gitt at Sarpsborg 08 vant kampen, hva er sannsynligheten for at de scoret det første målet?

Oppgave 2 (10 %)

Åtte personer med migrene får behandling med en ny type legemiddel. La X være antallet av disse 8 som har nytte av det nye legemiddelet. Fra tidligere tester av det aktuelle legemiddelet vet man at 30 % av migrenepasientene vil ha nytte av det.

a) Hva er sannsynligheten for at maksimalt 2 har nytte av behandlingen?

b) Beregn $E(X)$ og $\text{Var}(X)$.

Oppgave 3 (10 %)

Høyden til en tilfeldig norsk soldat antas å være normalfordelt med $\mu = 180 \text{ cm}$ og $\sigma = 7 \text{ cm}$.

a) Finn sannsynligheten for at en tilfeldig soldat er mellom 175 og 182 cm høy.

b) Unge menn fra Finnmark er tilsynelatende lavere enn landsgjennomsnittet. I 2011 var det 218 vernepliktige fra Finnmark med en gjennomsnittshøyde på 177,5 cm (Kilde SSB). Er det grunnlag for å påstå at unge menn fra Finnmark er lavere enn landsgjennomsnittet?

Formuler hypoteser og utfør en test med 0,01 % signifikansnivå og konkluder.

Oppgave 4 (10 %)

Diameteren på en tilfeldig pizza Corleone er normalfordelt med forventning μ og standardavvik σ . En storforbruker av pizza har målt de 6 siste pizzaene han har kjøpt, og resultatene ble: 31, 32, 30, 31, 29, 30.

- a) Lag et 95 % konfidensintervall for forventningsverdien μ basert på målingene ovenfor.
- b) Anta nå at du på vegne av produsenten skal gjennomføre en større kvalitetsstudie hvor det kreves at et 95 % konfidensintervall for diameteren skal ha en lengde på 0,2 cm eller mindre. Hvor stor stikkprøve må du ta for å oppnå denne lengden på konfidensintervallet, dvs hvor mange pizzaer må du kontrollere?

Oppgave 5 (15 %)

Bedriften Python AS har estimert følgende totale kostnader (TK) knyttet til produksjon og salg av x enheter av sitt produkt Spam:

$$TK = 0,65x^2 + 350x + 75\,000$$

Markedet for Spam består av mange og små aktører. Siden «spam er spam», så er produktene homogene og vi legger til grunn at det er fri konkurranse i dette markedet, hvor etterspørselsfunksjonen er horisontal ved $p = 2\,000$ kr.

- a) Finn uttrykkene for Python AS' totale inntekt, (TI) og grenseinntekt (GI).
- b) Hva er kostnadsoptimal produksjonsmengde, og hva er den totale enhetskostnaden (TEK) i kostnadsoptimum?
- c) Hva blir vinningsoptimal/profittmaksimerende produksjonsmengde, og hva blir profitten i vinningsoptimum?

Oppgave 6 (10 %)

Resultatregnskapet for Bedrift 1 AS i 2013 ser slik ut:

Salgsinntekter	8100
Direkte varekostnad	-4000
Direkte lønn	-2500
Avskrivninger	-150
Driftsresultat	1450
Finansinntekter	0
Finanskostnader	0
Ordinært resultat før skatt	1450
Skattekostnad	-380
Årsresultat	1070

Balansen for de siste to år ser slik ut:

	2013	2012
Maskiner	210	350
Bygninger	3550	2200
<i>Sum anleggsmidler</i>	<i>3760</i>	<i>2550</i>
Varer	4250	4000
Kundefordringer	1900	2300
<i>Sum omløpsmidler</i>	<i>6150</i>	<i>6300</i>
Sum eiendeler	9910	8850
Aksjekapital	900	900
Opptjent egenkapital	2500	2000
<i>Sum egenkapital</i>	<i>3400</i>	<i>2900</i>
Langsiktig gjeld	3930	4100
<i>Sum langsiktig gjeld</i>	<i>3930</i>	<i>4100</i>
Leverandørgjeld	2500	1600
Betalbar skatt	80	250
<i>Sum kortsiktig gjeld</i>	<i>2580</i>	<i>1850</i>
Sum gjeld og egenkapital	9910	8850

- Beregn følgende nøkkeltall for 2013: arbeidskapital, likviditetsgrad 1, egenkapitalrentabilitet (etter skatt), totalkapitalrentabilitet, resultatmargin og driftsmargin.
- Anta at de direkte kostnadene også er variable, mens de øvrige kostnadene er å betrakte som faste. Beregn dekningsbidraget, dekningsgrad, nullpunktsomsetning (i kr) og sikkerhetsmargin (i kr.).

Oppgave 7 (10 %)

Din bedrift har fått mulighet til å starte et nytt prosjekt. Det må i så fall gjøres noen investeringer i nytt utstyr, samt at det vil påløpe en del ekstra kostnader knyttet til prosjektet. Du har fått i oppdrag å gjøre noen beregninger for å vurdere hvorvidt prosjektet er lønnsomt for bedriften basert på følgende opplysninger:

Investeringskostnad nytt utstyr	500 000
Utrangeringsverdi/salgsverdi av utstyret etter 4 år	100 000
Økte salgsinntekter pr. år	300 000
Økte lønnskostnader pr. år	75 000
Økte husleiekostnader pr. år	40 000

Du blir fortalt at et fornuftig avkastningskrav på denne type prosjekter er 10 %, og at du kan se bort fra mva og skatt i dine beregninger. Prosjektet skal avvikles helt etter de fire årene.

- Beregn netto nåverdi på prosjektet.
- Forklar hva som menes med internrente. Dersom du får vite at et prosjekts internrente er 10 % og at avkastningskravet i det samme prosjektet er 15 %, hva kan du da si om prosjektets lønnsomhet?

Oppgave 8 (20 %)

Q-meieriene og Synnøve Finden er to relativt like store konkurrerer i markedet for meieriprodukter i Norge. Begge lanserer jevnlig nye produkter. Nå har representanter fra de to konkurrentene uavhengig av hverandre deltatt på den samme matmessen i München, og kommer hjem med de samme ideene til å lansere tre nye typer meieriprodukter. De gjør valgene helt uavhengig av hverandre, men det er de samme tre produkttypene valget står mellom. Nytt/utbyttet hver enkelt har av de ulike valgene er kvantifisert i matrisen nedenfor:

		Q – meieriene		
		Chipsyoghurt	Ølsmør	Pølserømme
Synnøve Finden	Chipsyoghurt	3/3	2/-1	2/7
	Ølsmør	9/5	-7/-7	6/6
	Pølserømme	6/4	-1/3	-2/-2

- Har noen av aktørene strategier som ikke vil bli spilt? Hva kalles slike strategier?
- Finn Nashlikevekten. Hva kjennetegner en Nashlikevekt? Forklar kort.

Anta nå at to helt andre konkurrenter (la oss kalle dem 1 og 2) planlegger samtidig lansering av to liknende, men litt differensierte produkter. Etterspørselen i mengde (x)

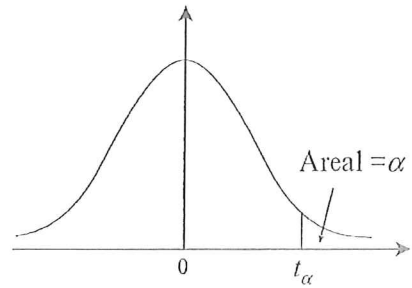
etter dette produktet for de to firmaene som en funksjon av hverandres priser (p), er gitt ved:

Firma 1s etterspørsel: $x_1(p_1, p_2) = 552 - p_1 + 0,5p_2$

Firma 2s etterspørsel: $x_2(p_1, p_2) = 552 - p_2 + 0,5p_1$

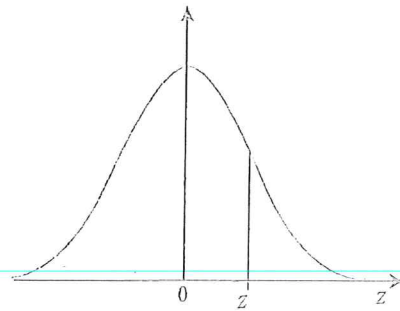
Enhetskostnaden ved produksjon av hvert produkt er 10 for hvert firma.

- c) Sett opp fortjenestefunksjonene (profittfunksjonene) for begge firmaene.
- d) Bestem reaksjonslikningene og finn Nashlikevekten, enten grafisk eller ved regning.



Kvantiler i t - fordelingen

k	$t_{0.100}$	$t_{0.050}$	$t_{0.025}$	$t_{0.010}$	$t_{0.005}$
1	3.0777	6.3138	12.706	31.821	63.657
2	1.8856	2.9200	4.3027	6.9646	9.9248
3	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409
4	1.5332	2.1318	2.7763	3.7470	4.6041
5	1.4759	2.0150	2.5706	3.3648	4.0322
6	1.4398	1.9432	2.4469	3.1426	3.7074
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	1.3406	1.7531	2.1314	2.6025	2.9467
16	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7969
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
35	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
40	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
50	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778
60	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603
80	1.2922	1.6641	1.9901	2.3739	2.6387
100	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259
120	1.2886	1.6577	1.9799	2.3578	2.6174
200	1.2858	1.6525	1.9719	2.3451	2.6006
3000	1.2818	1.6454	1.9608	2.3276	2.5775
4000	1.2818	1.6452	1.9606	2.3273	2.5771



Standardnormalfordeling

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
- 3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
- 3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
- 3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
- 3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
- 3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
- 3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
- 3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
- 3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
- 2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
- 2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
- 2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
- 2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
- 2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
- 2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
- 2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
- 2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
- 2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
- 2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
- 1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
- 1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
- 1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
- 1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
- 1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
- 1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
- 1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
- 1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
- 1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
- 1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
- 0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
- 0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
- 0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
- 0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
- 0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
- 0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
- 0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
- 0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
- 0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
- 0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999

Kvantiler i standardnormalfordeling

α	z
0.20	0.8416
0.10	1.282
0.05	1.645
0.025	1.960
0.010	2.326
0.005	2.576
0.001	3.090
0.0005	3.291

