

Uvodne informacije

□ **Statistika**

- Nastavnik: doc. dr Julija Cerović Smolović
- Saradnik: mr Nemanja Batrićević
- Udžbenik: Prem Mann, **Uvod u statistiku**, šesto izdanje, 2009. John Wiley & Sons.
- Mail: julija@ucg.ac.me

- Ispit: kolokvijum + završni ispit

POGLAVLJE 1



UVOD

Uvodni primjer

- Ako ste žena, da li napredujete? Ili se mučite? Ili, još gore, patite? Globalna anketa žena koju je sproveo Gallup pokazala je da dok 24% žena u svetu napreduje, 63% njih se bori i 13% pati. (Vidi studiju slučaja 1–2.)

1.1 ŠTA JE STATISTIKA?

Definicija

Statistika je naučni metod koji se koristi za prikupljanje, prikazivanje, analizu i interpretaciju podataka, kao i za donošenje statističkih zaključaka na osnovu tih analiza.

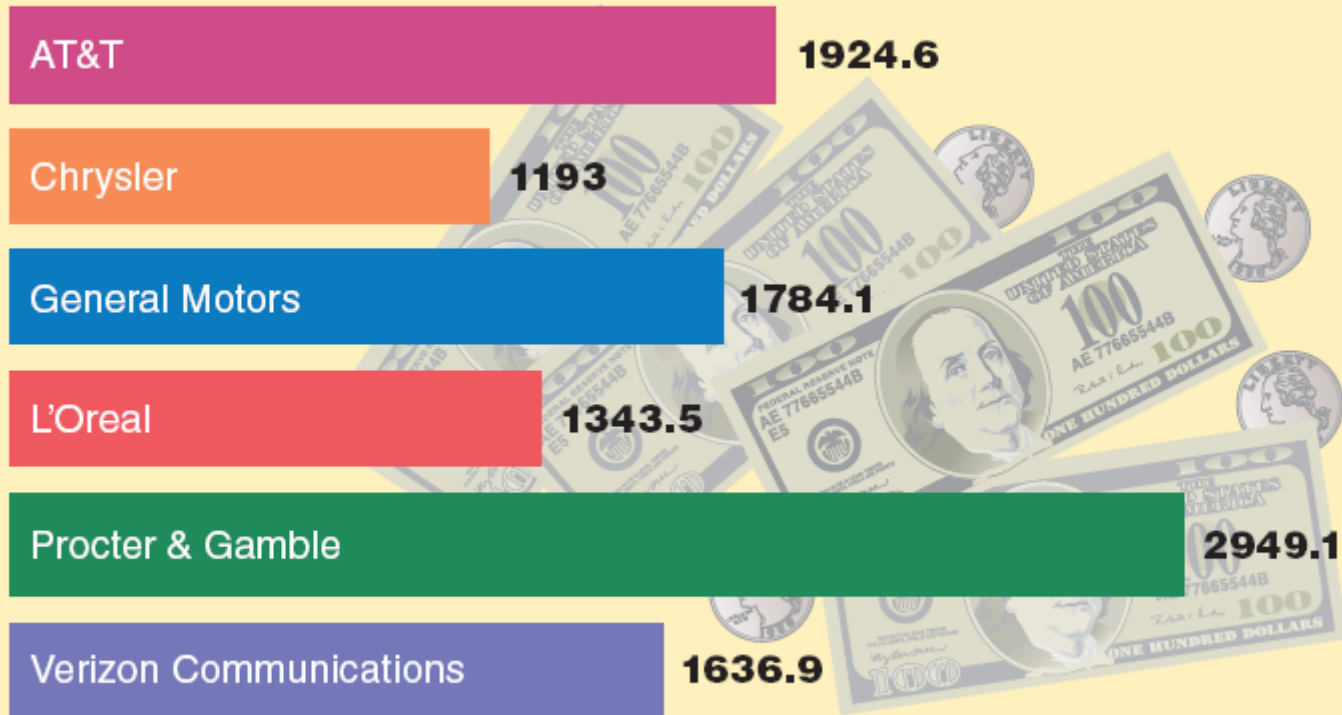
OBLASTI STATISTIKE

Definicija

Deskriptivna statistika se sastoji od metoda prikupljanja, sređivanja, prikazivanja i opisivanja podataka pomoću tabela, grafikona i sumarnih pokazatelja.

Studija slučaja 1-1 Koliko su kompanije potrošile na oglase u 2011?

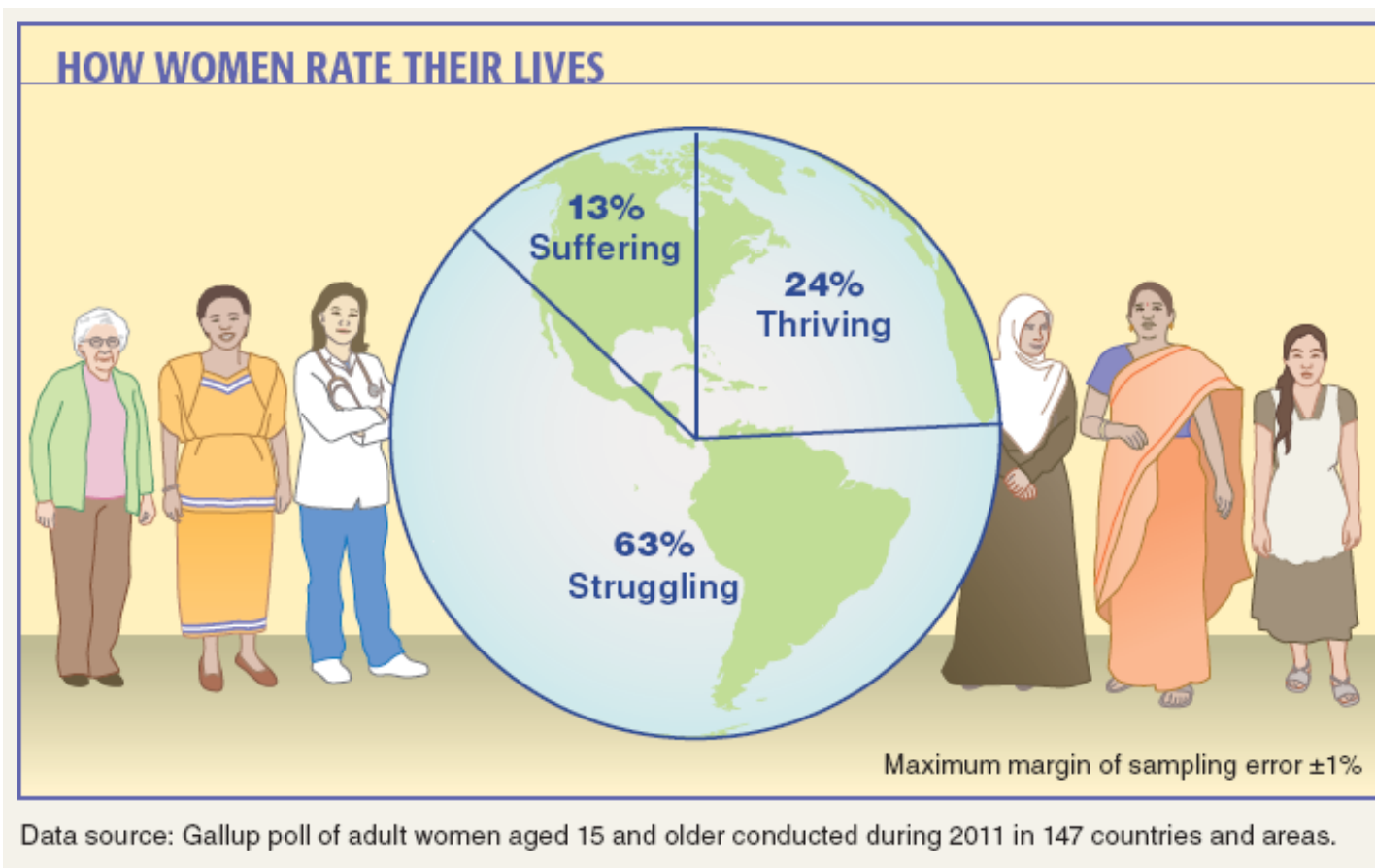
HOW MUCH DID COMPANIES SPEND ON ADS IN 2011?



Note: Amounts are in millions of dollars.

Data source: WPP Kantar Media.

Studija slučaja 1-2 Kako žene ocjenjuju svoj život



OBLASTI STATISTIKE

Definicija

Inferencijalna statistika obuhvata statističke metode koje primjenjujemo da bismo na osnovu rezultata iz dijela osnovnog skupa (uzorka) došli do zaključaka o karakteristikama osnovnog skupa.

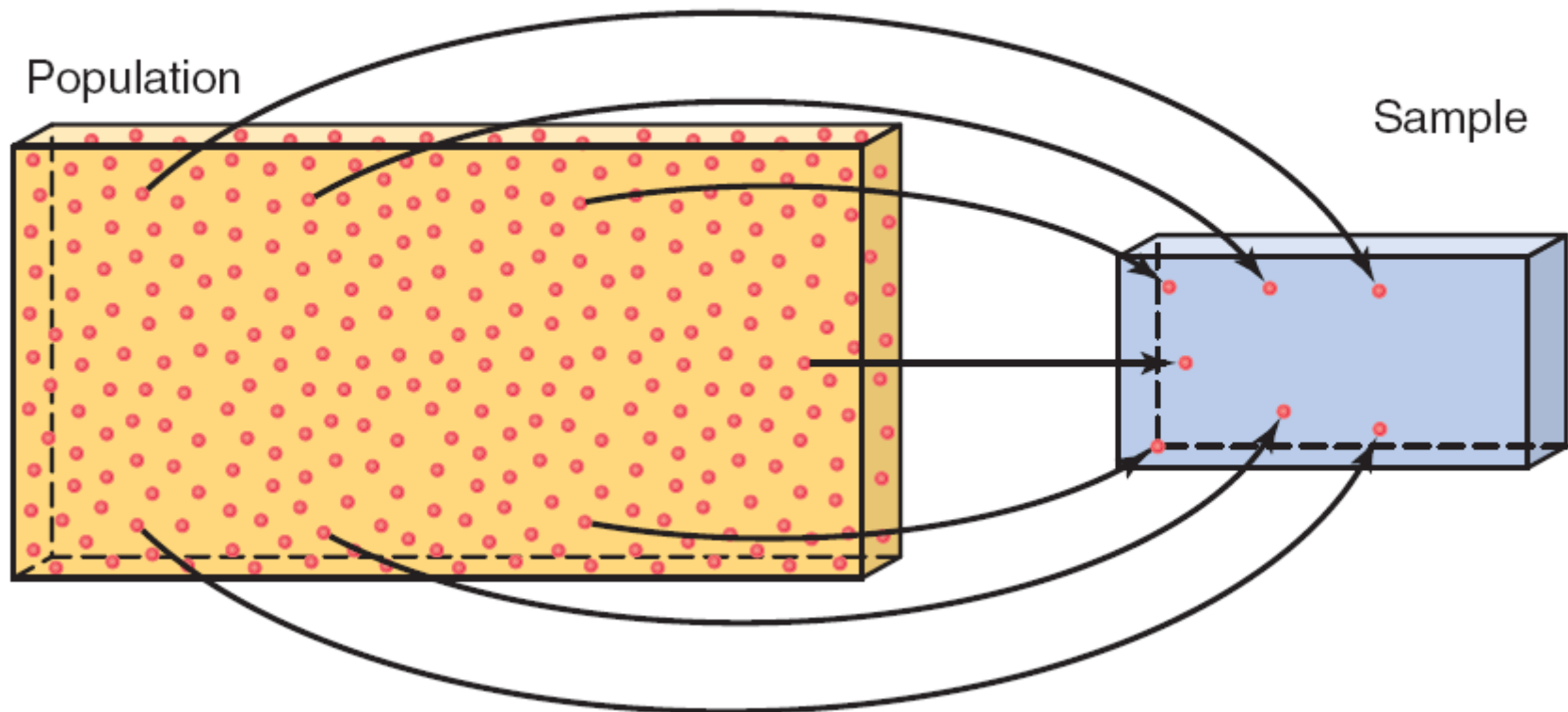
1.2 OSNOVNI SKUP I UZORAK

Definicija

Osnovni skup (populacija) se sastoji od svih elemenata ili jedinica posmatranja – pojedinaca (bića), stvari ili predmeta – čije karakteristike ispituujemo. Osnovni skup koji se proučava naziva se još i **ciljnom populacijom**.

Dio osnovnog skupa koji je izabran u svrhe statističke analize naziva se **uzorkom**.

Slika 1.1 Populacija i uzorak



POPULACIJA NASPRAM UZORKA

Definicija

Anketa kojom prikupljamo podatke o svim jedinicama osnovnog skupa nazivamo **popisom**. Tehnika prikupljanja podataka iz dijela osnovnog skupa naziva se **uzoračkom anketom**.

POPULACIJA NASPRAM UZORKA

Definicija

Uzorak koji u najvećoj mjeri odražava karakteristike osnovnog skupa jeste **reprezentativni uzorak**.

POPULACIJA NASPRAM UZORKA

Definicija

Uzorak dobijen tako da svaki element osnovnog skupa ima unaprijed poznatu vjerovatnoću da bude izabran naziva se **slučajnim uzorkom**. Ako svi uzorci iste veličine koje biramo iz osnovnog skupa imaju istu vjerovatnoću da budu izabrani, takav postupak se naziva **izborom prostog slučajnog uzorka**. Takav uzorak predstavlja **prost slučajan uzorak**.

POPULACIJA NASPRAM UZORKA

Uzorak može biti izabran sa ili bez ponavljanja.

Prilikom izbora uzorka (uzorkovanja) **sa ponavljanjem**, element koji smo iz osnovnog skupa izabrali u uzorak vraćamo u osnovni skup prije sledećeg izvlačenja.

Prilikom izbora uzorka **bez ponavljanja** jednom izabrani element u uzorak se ne vraća u osnovni skup.

1.3 OSNOVNI POJMOVI

Definicija

Jedinica posmatranja ili ***element*** uzorka ili osnovnog skupa jeste određeni subjekat ili objekat (na primjer, osoba, firma, predmet, država, ili zemlja) o kojem se prikupljaju podaci, odnosno, na kojem se određena pojava statistički posmatra.

OSNOVNI POJMOVI

Definicija

Promjenljiva (obilježje ili varijabla) je osobina (karakteristika) koja se proučava ili istražuje, koja podrazumijeva različite vrijednosti po jedinicama posmatranja. Za razliku od promjenljive, vrijednost **konstante** je uvijek fiksna.

OSNOVNI POJMOVI

Definicija

Vrijednost promjenljive koja se odnosi na jednu jedinicu posmatranja naziva se opservacijom ili podatkom.

Seriya podataka je skup podataka koji se odnosi na jednu ili više promjenljivih.

Tabela 1.1 Ukupni prihodi šest američkih kompanija, 2010

Kompanija	Ukupni prihodi 2010 (milioni \$)	← promjenljiva
Wal-Mart Stores	421,849	
Royal Dutch Shell	378,152	
Exxon Mobil	354,674	← opservacija ili podatak
BP	308,928	
Sinopec Group	273,422	
China National Petroleum	240,192	

Izvor: *Fortune Magazine*, 25. jul, 2011.

Jedinica posmatranja ili element

1.4 VRSTE PROMJENLJIVIH

- Kvantitativne promjenljive
 - Prekidne promjenljive
 - Neprekidne promjenljive

- Kvalitativne ili kategorijske promjenljive

Kvantitativne promjenljive

Definicija

Promjenljiva koja se može brojčano izraziti naziva se **kvantitativnom (numeričkom) promjenljivom**. Podaci prikupljeni o kvantitativnoj promjenljivoj nazivaju se **kvantitativnim podacima**.

Kvantitativne promjenljive: Prekidne

Definicija

Promjenljiva čije vrijednosti možemo da brojimo naziva se **prekidnom (diskretnom) promjenljivom**. Drugim riječima, prekidna promjenljiva može da ima samo izolovane vrijednosti, najčešće cijele brojeve, a ne međuvrijednosti.

Kvantitativne promjenljive : neprekidne

Definicija

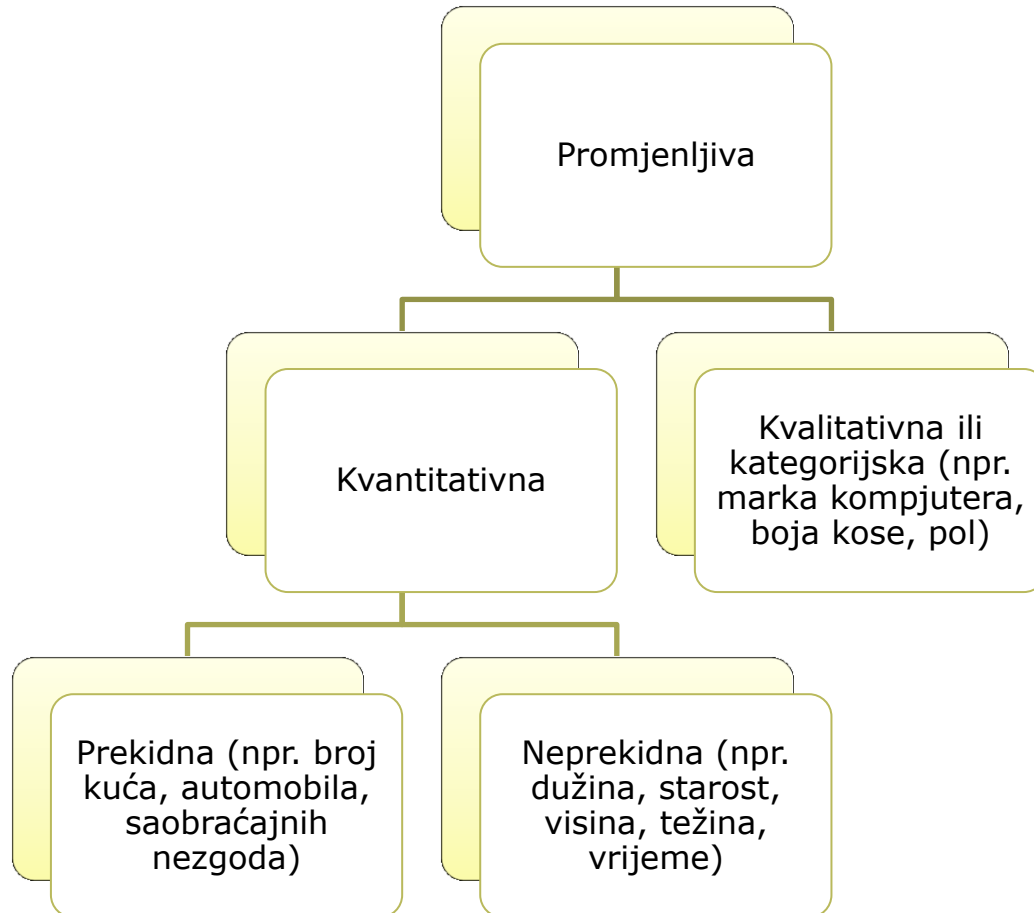
Promjenljiva koja može uzeti bilo koju numeričku vrijednost u određenom intervalu ili intervalima jeste **neprekidna (kontinuirana) promjenljiva**.

Kvalitativne ili kategorijske promjenljive

Definicija

Promjenljiva koja ne može uzeti numeričke vrijednosti, ali može da se klasifikuje u dvije ili više kategorija jeste **kvalitativna (atributivna)** ili **kategorijska promjenljiva**. Podaci prikupljeni o ovakvoj promjenljivoj nazivaju se **kvalitativnim podacima**.

Slika 1.2 Vrste promjenljivih



1.5 STRUKTURNE SERIJE I VREMENSKE SERIJE

- Strukturne serije
- Vremenske serije

Strukturne serije

Definicija

Podaci prikupljeni o različitim elementima osnovnog skupa ili uzorka u istom vremenskom trenutku, ili u istom vremenskom periodu nazivaju se **strukturnim serijama podataka (podacima presjeka ili uporednim podacima)**.

Tabela 1.2 Ukupni prihodi šest američkih kompanija, 2010

Kompanija	Ukupni prihodi 2010 (milioni \$)
Wal-Mart Stores	421,849
Royal Dutch Shell	378,152
Exxon Mobil	354,674
BP	308,928
Sinopec Group	273,422
China National Petroleum	240,192

Izvor: *Fortune Magazine*, 25. jul, 2011.

Vremenske serije

Definicija

Seriya podataka prikupljenih za istu jedinicu posmatranja o jednoj istoj promjenljivoj u različitim vremenskim trenucima ili vremenskim periodima, naziva se **vremenskom serijom**.

Tabela 1.3 Novac vraćen od presuda o prevarama u zdravstvu

Godina	Vraćen novac (milijarde \$)
2006	2.2
2007	1.8
2008	1.0
2009	1.6
2010	2.5

1.6 IZVORI PODATAKA

- Podaci se mogu dobiti iz
 - Internih izvora
 - Eksternih izvora
 - Anketa i eksperimenata

1.7 PRIKAZIVANJE ZBIROVA

Pretpostavimo da se uzorak sastoji iz pet knjiga, čije su cijene

\$175, \$80, \$165, \$97, i \$88

Promjenljiva *cijena knjige*: x

Cijena prve knjige = $x_1 = \$175$

Cijena druge knjige = $x_2 = \$80$

Cijena treće knjige = $x_3 = \$165$

Cijena četvrte knjige = $x_4 = \$97$

Cijena pete knjige = $x_5 = \$88$

PRIKAZIVANJE ZBIROVA

Sabiranjem cijena svih pet knjiga dobija se

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 175 + 80 + 165 + 97 + 88 = 605$$

$$\Sigma x = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 605$$

Primjer 1-1

Godišnje plate (u hiljadama dolara) četiri radnika iznose 75, 90, 125, i 61, respektivno. Izračunati

(a) $\sum x$ (b) $(\sum x)^2$ (c) $\sum x^2$

Primjer 1-1: Rješenje

$$\begin{aligned} \text{(a) } \sum x &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \\ &= 75 + 90 + 125 + 61 \\ &= 351 = \mathbf{\$351,000} \end{aligned}$$

(b) Primijetimo da je $(\sum x)^2$ kvadrat zbira svih x vrijednosti.

Prema tome,

$$(\sum x)^2 = (351)^2 = \mathbf{123,201}$$

Primjer 1-1: Rješenje

(c) Izraz $\sum x^2$ predstavlja zbir (sumu) kvadrata x vrijednosti. Da bismo izračunali $\sum x^2$, najprije kvadriramo svaku od x vrijednosti i onda sabiramo takve kvadrirane vrijednosti. Dakle,

$$\begin{aligned}\sum x^2 &= (75)^2 + (90)^2 + (125)^2 + (61)^2 \\ &= 5,625 + 8,100 + 15,625 + 3,721 \\ &= \mathbf{33,071}\end{aligned}$$

Primjer 1-2

U sledećoj tabeli navedena su četiri para vrijednosti m i f :

m	12	15	20	30
f	5	9	10	16

Izračunati sledeće:

(a) Σm (b) Σf^2 (c) Σmf (d) Σm^2f

Primjer 1-2: Rješenje

Možemo da napišemo

$$m_1 = 12$$

$$m_2 = 15$$

$$m_3 = 20$$

$$m_4 = 30$$

$$f_1 = 5$$

$$f_2 = 9$$

$$f_3 = 10$$

$$f_4 = 16$$

m	f	f^2	mf	m^2f
12	5	$5 \times 5 = 25$	$12 \times 5 = 60$	$12 \times 12 \times 5 = 720$
15	9	$9 \times 9 = 81$	$15 \times 9 = 135$	$15 \times 15 \times 9 = 2025$
20	10	$10 \times 10 = 100$	$20 \times 10 = 200$	$20 \times 20 \times 10 = 4000$
30	16	$16 \times 16 = 256$	$30 \times 16 = 480$	$30 \times 30 \times 16 = 14,400$
$\Sigma m = 77$	$\Sigma f = 40$	$\Sigma f^2 = 462$	$\Sigma mf = 875$	$\Sigma m^2f = 21,145$

(a)

(b)

(c)

(d)