



3 pistettä

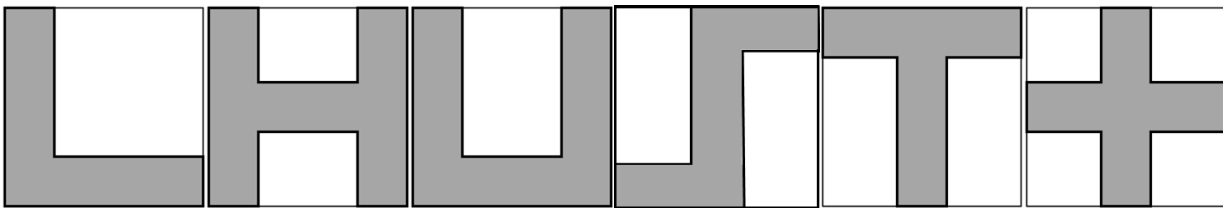
1.

Mikä seuraavista luvuista on suurin?

- (A) 2013 (B) 2^{0+13} (C) 20^{13} (D) 201^3 (E) $20 \cdot 13$

2.

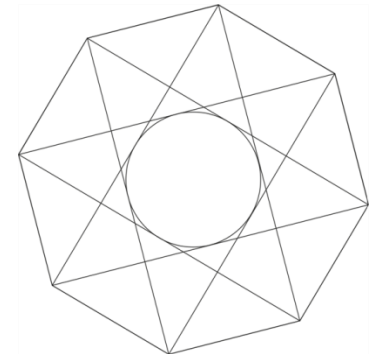
Mary piirsi kuvioita neliön muotoisille papereille. Kuinka monen harmaan kuvion piiri on sama kuin paperiarkilla, jolle se on piirretty?



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

3.

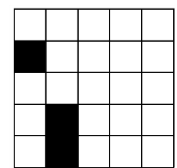
Kuvassa on säännöllinen kahdeksankulmio, jonka sivun pituus on 10. Kahdeksankulmiolle on piirretty kuvan mukaiset lävistäjät ja ympyrä, joka sivuaa lävistäjiä. Mikä on ympyrän säde?



- (A) 10 (B) 7,5 (C) 5 (D) 2,5 (E) 2

4.

Pyry pelaa ystävänsä kanssa laivastonupotusta 5×5 -laudalla. Pyry on asettanut laudalle jo kaksi laivaa kuvan mukaisesti. Kuinka monella tavalla hän voi asettaa viimeisen 3×1 -laivansa? Laivat eivät saa koskea toisiinsa, eivät edes nurkittain.



- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9

5.

Kuusi supersankaria sai kiinni 20 pahista. Ensimmäinen supersankari sai kiinni yhden pahiksen, toinen kaksi ja kolmas kolme. Neljäs supersankari sai kiinni enemmän pahiksia kuin kukaan muu. Kuinka monta pahista hän vähintään sai kiinni?

- (A) 7 (B) 6 (C) 5 (D) 4 (E) 3



6.

Vuosiluvulla 2013 on se miellyttävä ominaisuus, että sen numerot 0, 1, 2 ja 3 ovat peräkkäisiä kokonaislukuja. Kuinka monta vuotta sitten vuosiluku viimeksi koostui peräkkäisistä kokonaisluvuista?

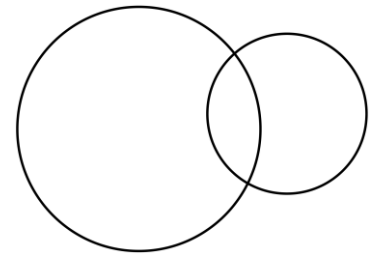
- (A) 467 (B) 527 (C) 581 (D) 693 (E) 990

7.

Olga piirsi kaksi ympyrää ja sai aikaan kuvion, jossa on kolme osaa.

Jos hän olisi käyttänyt ympyröiden sijaan neliöitä, kuinka monta osaa kuvioon olisi korkeintaan tullut?

- (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9



8.

Särmiöllä on 2013 tahkoa. Montako särmää sillä on?

- (A) 2011 (B) 2013 (C) 4022 (D) 4024 (E) 6033

9.

Luvun 3^{3^3} kuutiojuuri on

- (A) 3 (B) 3^{3^3-1} (C) 3^{2^3} (D) 3^{3^2} (E) $(\sqrt{3})^3$

10.

Jos $2 < x < 3$, kuinka moni seuraavista väitteistä on totta?

$4 < x^2 < 9$ $4 < 2x < 9$ $6 < 3x < 9$ $0 < x^2 - 2x < 3$

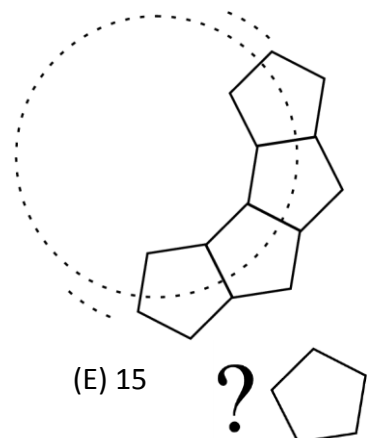
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4

4 pistettä

11.

Minnalla on keskenään samanlaisia säännöllisen viisikulmion muotoisia muovinpaloja. Hän haluaa tehdä paloista renkaan liimaamalla palat yhteen sivu sivua vasten kuten kuvassa. Kuinka monta viisikulmiota valmiissa renkaassa on?

- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 12 (E) 15





12.

Kun tietty metalli sulaa, sen tilavuus kasvaa $\frac{1}{12}$ aiemmasta tilavuudesta. Kuinka suuren osan sulan metallin tilavuus vähenee, kun se taas jähmettyy?

- (A) $\frac{1}{10}$ (B) $\frac{1}{11}$ (C) $\frac{1}{12}$ (D) $\frac{1}{13}$ (E) $\frac{1}{14}$

13.

Kuinka monta positiivista kokonaislukua n on olemassa, joille sekä $\frac{n}{3}$ että $3n$ ovat kolminumeroisia kokonaislukuja?

- (A) 12 (B) 32 (C) 34 (D) 100 (E) 300

14.

Funktio f määritellään reaalilukujen joukossa seuraavasti:

- f on jaksollinen, ja sen jakso on 5
- välillä $[-2, 3[$ pätee $f(x) = x^2$.

Kuinka suuri on $f(2013)$?

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 4 (E) 7

15.

Einari ja Pauliina riitelivät eräästä kokonaislukujen joukossa määritellystä funktiosta f , joka saa vain kokonaislukuarvoja.

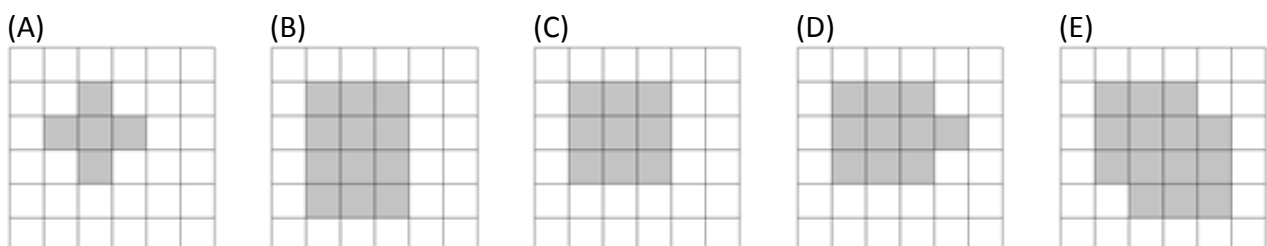
Einari väitti: "Kun n on parillinen, $f(n)$ on parillinen."

Kävi ilmi, että Einari oli väärässä. Minkä seuraavista täytyy olla totta?

- (A) Kun n on parillinen, $f(n)$ on pariton
(B) Kun n on pariton, $f(n)$ on parillinen
(C) Kun n on pariton, $f(n)$ on pariton
(D) On olemassa parillinen n , jolle $f(n)$ on pariton
(E) On olemassa pariton n , jolla $f(n)$ on pariton

16.

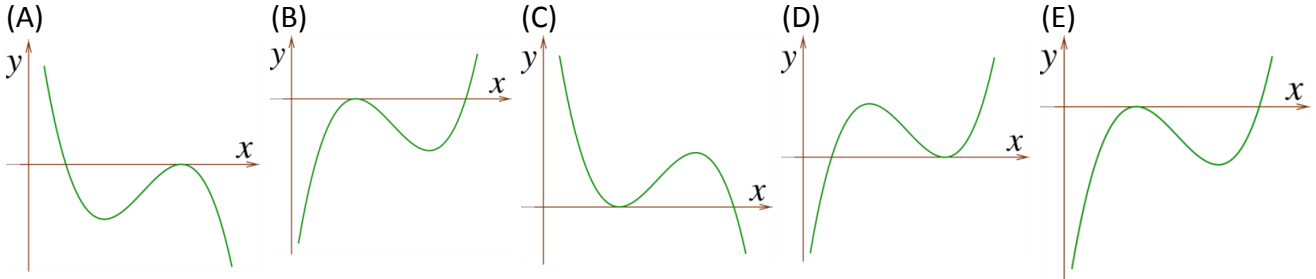
Vessan neliöistä koostuvalla kaakelilattialla on pyöreä matto. Aikansa kuluksi pieni kenguru painaa mieleensä, minkä laattojen päällä matto on edes osittain (enemmän kuin yksi yhteinen piste), ja värittää myöhemmin nämä laatat harmaiksi. Mikä seuraavista ei ole mahdollinen lopputulos?





17.

Tutkitaan funktiota $W(x) = (a - x)(b - x)^2$, missä $a < b$. Funktion kuvaaja on jokin seuraavista. Mikä?



18.

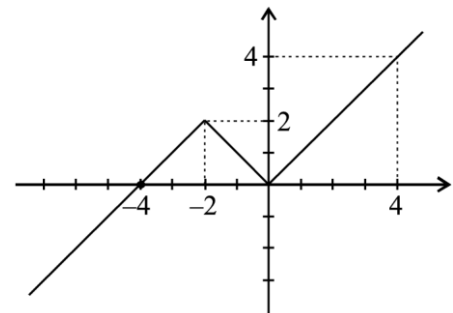
Suorakulmion toisen sivun pituus on 5. Lisäksi tämän suorakulmion voi jakaa neliöksi ja suorakulmioksi, joista toisen pinta-ala on 4. Kuinka monta tällaista suorakulmiota on olemassa?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

19.

Pauli on piirtänyt funktion $f: R \rightarrow R$ kuvaajan, joka koostuu kuvan mukaisesti janasta ja kahdesta puolisuorasta. Kuinka monta ratkaisua yhtälöllä $f(f(f(x))) = 0$ on?

- (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1 (E) 0



20.

Laatikossa on 900 korttia, joissa on kussakin yksi luvuista 100 – 999. Maria ottaa laatikosta nipun kortteja ja laskee kunkin kortin luvusta sen numeroiden summan. Kuinka monta korttia täytyy vähintään ottaa, jotta hän saisi varmasti saman summan ainakin kolme kertaa?

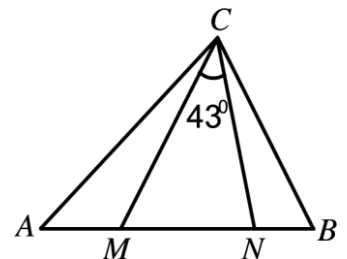
- (A) 51 (B) 52 (C) 53 (D) 54 (E) 55

5 pistettä

21.

Kolmiossa ABC sivun AB pisteille M ja N pätee $AN = AC$ ja $BM = BC$. Kuinka suuri on $\sphericalangle ACB$, kun $\sphericalangle MCN = 43^\circ$?

- (A) 86° (B) 89° (C) 90° (D) 92° (E) 94°





26.

Kuinka monta ratkaisua (x, y) yhtälöllä $x^2 + y^2 = |x| + |y|$ on reaalilukujen joukossa?

- (A) 1 (B) 5 (C) 8 (D) 9 (E) äärettömästi

27.

Tasoon on piirretty joitakin suoria. Suora r leikkaa tasan kolmea muuta suoraa ja suora s leikkaa tasan neljää muuta suoraa. Suora t leikkaa tasan n muuta suoraa, missä $3 \neq n \neq 4$. Kuinka monta suoraa tasoon on piirretty?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) jokin muu lukumäärä

28.

Kuinka monelle kokonaislukuparille (x, y) , missä $x \leq y$, lukujen tulo on 5 kertaa lukujen summa?

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7 (E) 8

29.

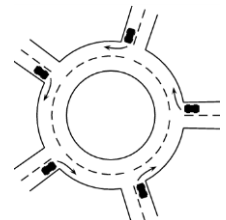
Kelmien ja ritarien saarella asuu vain kahdenlaisia ihmisiä: Kelmit valehtelevat aina, ritarit puhuvat aina totta. Tapasin saarella asuvat veljekset, ja kysyin heistä pidemmältä, olivatko he molemmat ritareita. Sain vastauksen, mutta en osannut päätellä, kumpaa ryhmää he olivat. Kysyin sitten lyhyemmältä, oliko pidempi ritari. Vastauksen saatuaani osasin päätellä, kumpaan ryhmään veljekset kuuluivat.

Olivatko veljekset kelmejä vai ritareita?

- (A) Molemmat olivat ritareita.
(B) Molemmat olivat kelmejä.
(C) Pidempi oli ritari ja lyhyempi kelmi.
(D) Pidempi oli kelmi ja lyhyempi ritari.
(E) Ei voida ratkaista näillä tiedoilla.

30.

Kuvan liikenneympyrään saapuu viisi autoa samaan aikaan, kukin omasta suunnastaan. Jokainen auto poistuu liikenneympyrästä eri suuntaan kuin mistä tuli, eikä kahta autoa poistu samaan suuntaan. Kuinka monella eri tavalla autot voivat poistua liittymästä?



- (A) 24 (B) 44 (C) 60 (D) 81 (E) 120