1. Szemeljük ki egy kocka egyik csúcsát és tekintsük a belőle a többi csúcsokhoz vezető félegyeneseket. Hány különböző nagyságú szöget kapunk, ha e félegyeneseket minden lehetséges módon párba állítjuk? 3 (1); 4 (2); 5 (X).

2. Egy majdani csillagközi űrhajó 1 fényév/(év)^2 gyorsulással halad néhány évig, majd ugyanekkora (negatív) gyorsulással fékeződik le. Mit éreznek az űrhajósok az út során? Gyakorlatilag súlytalanságot (1); nagyon erős (látszólagos) gravitációs erőt (2); a földi körülményekhez hasonló gravitációt (X).

3. Az alábbi számot úgy képezzük, hogy a tizedesvessző utáni 1-ből kiindulva minden négyzetszám után odaírjuk a rá következő négyzetszámot: 0,149 162 536 ... Mi lesz a szám 100-adik tizedesjegye? 6 (1); 8 (2); 9 (X).

4. A vízszintes talaj egy adott pontjából egyenlő sebességekkel, de különböző irányokban testeket hajítunk el. Milyen felületet alkotnak a parabolapályák csúcspontjai? Hosszúkás forgási ellipszoid (rögbilabda) (1); lapos forgási ellipszoid (lencse) (2); gömb (X).

5. Jelöljük az $ABCD$ paralelogramma A csúcsának a CB és CD egyenesre eső merőleges vetületét E-vel, illetve F-fel, és az AEF háromszög magasságpontját M-mel. Adjuk meg az AM szakasz hosszát az AC és EF szakaszok hosszának függvényében. A kapott hossz: $AC^2 - EF^2$ (1); $\sqrt{AC} - \sqrt{EF}$ (2); $\sqrt{AC} + \sqrt{EF}$ (X).

6. Egy (elektromosan jól szigetelő anyagból készített) sakktábla sötét mezőire ϱ_1, a világos mezőkre pedig ϱ_2 fajlagos ellenállású, egymással érintkező kockákat helyezünk. A kockaréteg két szemközti oldalára (ahol a játékosok ülnek) jól vezető fémlapokat helyezünk. Mekkora lesz az eredő ellenállás a két fémlap között? Akkora, mintha mindenhová ϱ_0 fajlagos ellenállású anyagot helyeztünk volna, ahol ϱ_0 a két különböző fajlagos ellenállás számtani közepe (1); mértani közepe (2); harmonikus közepe (X).

7. Határozzuk meg mindazokat az x, y, m számhármasokat, amelyekre

$$-2x + 3y = 2m, \quad x - 5y = -11,$$

és x negatív egész szám, y és m pedig pozitív egész szám. A megoldások száma 0 (1); 1 (2); 2 (X).

8. Mennyire lehet felmelegíteni egy testet napsugárzás segítségével, ha bármilyen eszköz felhasználható, de egyéb energiaforrás nem áll rendelkezésünkre? Legfeljebb a Nap felszíni hőmérsékletére (1); a Nap belsejének hőmérsékletére (2); nincs elvi korlát az elérhető legmagasabb hőmérsékletre (X).

9. Egységnyi élű fehér kockákból egy n ($n \geq 5$) egységnyi élű kockát állítunk össze, és ennek lapjait pirosra festjük. Osztályozzuk az eredeti, egységnyi élű kockákat a következő két szempont együttes figyelembevétele alapján:

a) hány piros lapjuk van,

b) van-e olyan szomszédjuk (hozzájuk egy lappal csatlakozó kocka), amelynek náluk 1-gyel több piros lapja van.

Hány (nem üres) osztályba soroljuk így a kockákat? 6 (1); 7 (2); 8 (X).

10. Egy zárt fém űrhajó megközelít egy távoli bolygót, amelynek nagyon nagy az elektromos potenciálja a Földhöz képest. Veszélyes-e ez a vállalkozás? Igen, az űrhajósokat „agyoncsaphatja" a nagy feszültség (1); a leszállás nem jelent veszélyt, de az űrhajósok nem léphetnek ki a (Faraday-kalitkának tekinthető) kabinból (2); elektromos szempontból a vállalkozás teljesen veszélytelen (X).

11. Hány dobókocka esetén a legnagyobb a valószínűsége annak, hogy a kockákat egyszerre feldobva, a kapott számok között pontosan egy hatos legyen? 5 (1); 6 (2); 5 és 6 (X).

12. Egy T_1 hőmérsékletű fémgömböt hőszigetelt asztallapra állítunk, majd Q_1 hőt közlünk vele. A gömb hőmérséklete $T_2 = T_1 + \Delta T$-re emelkedik, és a hőtágulás miatt a test súlypontja kicsit megemelkedik. Ezután a gömböt a legfelső pontjánál fogva egy hőszigetelő, nyújthatatlan fonálhoz erősítjük, amelynek a másik végét a mennyezethez rögzítjük. Ha a testet lehűtjük a kezdeti T_1 hőmérsékletre, a súlypontja még magasabbra kerül, a helyzeti energiája az eredetinél W-vel nagyobb lesz. A test állapotváltozásának körfolyamatát hőerőgépnek is tekinthetjük, amelynek termodinamikai hatásfoka $\eta = W/Q_1$. Mit állíthatunk a hatásfokról? Péter szerint η a hőmérsékletektől független állandó (1). Tamás szerint nem lehet állandó, hanem $\Delta T \to 0$ esetén 1-hez tart (2). Kati azt állítja, hogy $\Delta T \to 0$ esetén esetén η 0-hoz tart (X). Kinek van igaza?

13. Az $ABCD$ trapézban $AB > CD$. Az AD szárat az átlók metszéspontján átmenő, az AB alappal párhuzamos egyenes E-ben metszi. A D, E pontokon át a BC szárral párhuzamosan húzott egyenesek AB-t rendre a G, F pontokban metszik, és az AC, DG egyenesek metszéspontja H. A CF egyenes a GH szakaszt felezi (1); harmadolja (2); negyedeli (X).

13+1. A természetben háromféle neutrínó létezik (ha az antirészecskéket nem számoljuk külön). Hányféle „polarizációs állapota" (spinállapota) van a háromféle neutrínónak összesen? Három, mert mindegyik neutrínó vagy „jobbkezes", vagy „balkezes" (1); legalább négy (2); legalább öt (X).

(A megoldás a 41. oldalon látható.)