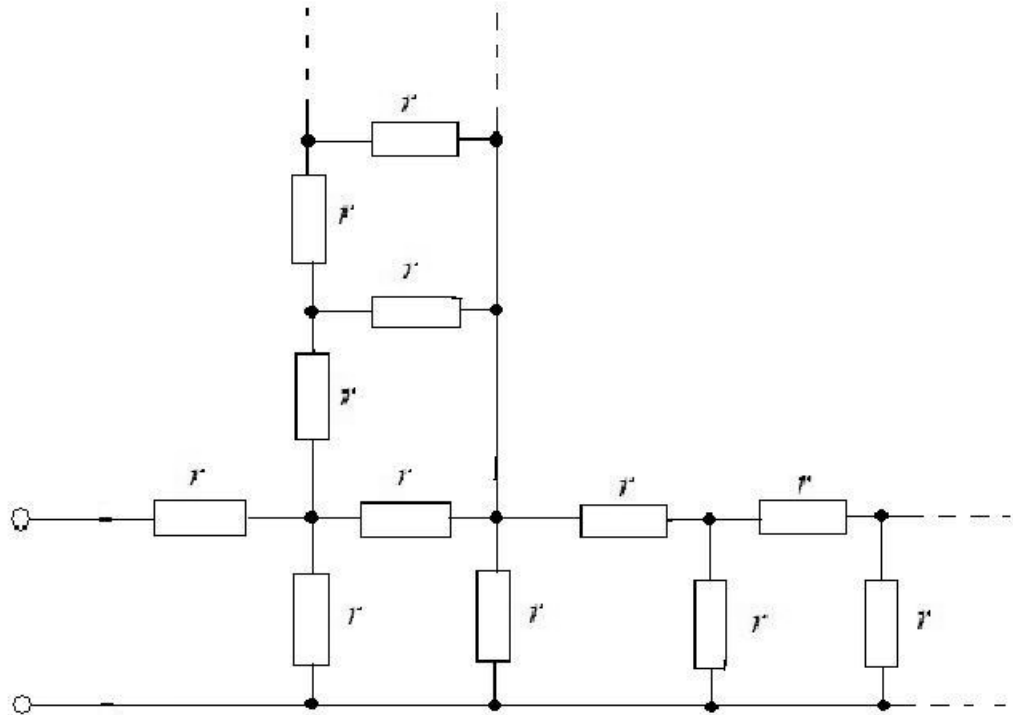


**2008 m. rudens sesijos ypatingai gabių moksleivių papildomo ugdymo mokyklos
„Fizikos olimpas“ I kurso „Fizikos įvado“ kontrolinis darbas**

1. Apskaičiuoti grandinės, kuri pavaizduota paveiksle, varžą.



2. Koks turėtų būti vidutinis pašildyto oro tankis, kad juo pripildytas oro balionas (tūris V) pakeltų m masės krovinį į orą?

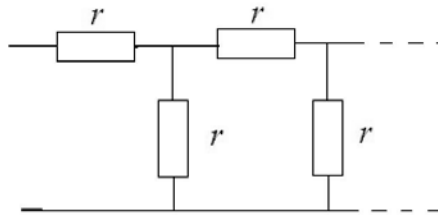
Namų skaitymas

1. Parašykite dešimt jums patikusių fizikinių reiškinių, aprašytų skaitytose knygose. Trumpai paaiškinkite reiškinių esmę.
2. Kuo skiriasi Niutono skystis nuo Bingamo skysčio?

Parengė Darius Miliauskas (VU M2 biofizika)

Uždavinių sprendimai

1. Pažymime vieno elemento varžą r . Atskirai apskaičiuojame begalinių grandinių, kurios yra sudedamos visos grandinės dalys, varžą. Begalinė grandinė pavaizduota paveiksle.



Kadangi likusios dalies varža atėmus vieną elementą yra ta pati, kaip ir su elementu varža, tai galima užrašyti atsižvelgiant į sujungimą elementų tokią lygtį.

$$R = r + \frac{r \cdot R}{r + R}. \quad (1.1)$$

Išsprendžiame lygtį R atžvilgiu

$$R - r = \frac{r \cdot R}{r + R},$$

$$(R - r) \cdot (R + r) = r \cdot R,$$

$$R^2 - r^2 = r \cdot R,$$

$$R^2 - r \cdot R - r^2 = 0.$$

$$R_{1,2} = \frac{r \pm \sqrt{5 \cdot r^2}}{2} = r \cdot \left(\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \right). \quad (1.2)$$

Tinka tik pirmasis sprendinys, nes antrasis yra neigiamas.

$$R = r \cdot \left(\frac{1 + \sqrt{5}}{2} \right). \quad (1.3)$$

Visos grandinės varža gaunama paėmus visą schemą

$$R_{\Sigma} = r + \frac{r \cdot 2 \cdot \frac{r \cdot R}{r + R}}{r + 2 \cdot \frac{r \cdot R}{r + R}}. \quad (1.4)$$

2. Užrašome iš I Niutono dėsnio plaukiančią pusiausvyros sąlygą:

$$\vec{F}_A + m_v \cdot \vec{g} = 0, \quad (2.1)$$

kur $m_v = m + m_{bal}$. Čia m – krovinio masė, o m_{bal} – baliono masė. F_A – balioną ir krovinį veikianti Archimedo jėga. Kadangi Archimedo jėga, veikianti balioną, yra daug didesnė už Archimedo jėgą, kuri veikia krovinį, tai toliau F_A laikysime balioną veikiančia Archimedo jėga (į ją vieną ir atsižvelgsime).

Suprojektuojame į ašį, nukreiptą aukštyn

$$F_A - m \cdot g = 0. \quad (2.2)$$

Archimedo jėga išreiškiama per baliono tūrį V ir išstumtų dujų, šiuo atveju šalto oro, tankį ρ_{so} .

$$F_A = \rho_{so} \cdot V \cdot g. \quad (2.3)$$

Visa masė $m_v = m + \rho_{ko} \cdot V$. ρ_{ko} – vidutinis pašildyto oro, kuriuo užpildytas balionas, tankis. Tad įstatę į (2.2) šią ir (2.3) išraiškas ir pertvarkę gauname

$$\rho_{so} \cdot V \cdot g = m + \rho_{ko} \cdot V. \quad (2.4)$$

Pašildyto oro tankis

$$\rho_{ko} = \frac{\rho_{so} \cdot V \cdot g - m}{V} = \rho_{so} \cdot g - \frac{m}{V}. \quad (2.5)$$

Namų skaitymo užduotis galima buvo atsakyti įvairiai iš knygų J. Perelmanas „Įdomioji fizika“ ir S. Chilkevičius „Fizika aplink mus“. Niutono ir Bingamo skysčių palyginimas aptariamasis viename iš S. Chilkevičiaus „Fizika aplink mus“ knygos skyriuje.