**Орієнтовні розв’язки 10 клас ІІ етап 2017-2018 н.р.**

**№1**

Відриваючись від нульової сходинки, шайба починає рухатися по параболічної траєкторії.

Ox: *S=υt*

Oy: *H=gt2/2*

На рівні n-ої сходинки (по вертикалі) шайба виявиться через час

$$t= \sqrt{\frac{2nb}{g}}$$

За цей час її горизонтальне зміщення складе

*Sn*=υ t=υ $\sqrt{\frac{2nb}{g}}$

Шайба не впаде на сходинку *n*, а буде продовжувати свій рух до тих пір, поки буде виконуватися нерівність *Sn>nа*

υ $\sqrt{\frac{2nb}{g}}$>*nа*

*n*<2υ 2b/gl2

Перше *n*, при якому ця нерівність порушиться, і буде відповіддю:

n0=[2υ2b/g*а*2]+1

**№2**

У схемі електричного кола, зображеного на першому малюнку, точки E1,E2 і центр схеми мають, в силу її симетрії, однакові потенціали. При їх з'єднанні провідником з нульовим опором струми в ланцюзі і її опір не змінюються, а отримана при такому перетворенні схема збігається зі схемою, наведеною в умові.



Тому будемо розраховувати опір еквівалентної електричної ланцюга, схема якої зображена на першому малюнку. В ній пари точок A1 і A2, B1 і B2,C1 і C2, D1 і D2 також в силу симетрії мають попарно однакові потенціали. Поєднуючи їх, отримуємо наступну еквівалентну схему, зображену на другому малюнку; тут враховано, що опір двох паралельно з'єднаних однакових резисторів вдвічі менше опору кожного з них.



У схемі на другому малюнку, як випливає з міркувань симетрії, пари точок A12 і F,B12 і G мають однакові потенціали; поєднуючи їх, отримуємо електричний ланцюг, схема якої зображена на третьому малюнку. Її опір легко розраховується за формулами послідовного і паралельного з'єднання резисторів: опір дорівнює **13R/20**.

**№3**

На кульку діють дві сили – сила нормальної реакції N і сила тяжіння mg. Прискорення кульки спрямованедо центра горизонтального кола, по якому вона рухається, і дорівнює υ2/r, де υ – швидкість кульки, r – радіус кола. Запишемо другий закон Ньютона в проекція на осі Ох і Оу:

N sinα = m υ2/r

N cosα – mg = 0

Виключаємо N, дістанемо: υ2 = gr tgα. Враховуючи, що tgα = r/R – h,

а r2 = R2 – (R – h)2, знаходимо

$$ υ=\sqrt{\frac{gh (2R-h)}{R-h}}=3 м/с$$

**№4**

За законом сполучених посудин тиск на дні всередині печери і на дні зовні неї повинний бути однаковий, а оскільки всередині печери висота стовпа води на 1 м менша, ніж зовні, то тиск повітря всередині неї має бути більший ніж зовнішній на ρgΔh = 10000 Па, отже, тиск усередині печери дорівнює 110000 Па.

**№5**

|  |
| --- |
| Нагріваємо обидві кульки в киплячій воді  |
| По черзі поміщаємо нагріті кульки в калориметр із льодом, воду яка утворюється при плавлені льоду переливаємо в мензурки для вимірювання її об’єму.Кількість теплоти яка була принесена кульками та відповідно пішла на плавлення льоду: |
|  ***Q***1 = ***cmΔt*** = λ***m***1  (1)***Q***2 = ***c***(***m***-Δ***m***)Δ***t*** = λ***m***2  (2)***Δt*** = 100°C-0°C = 100°C |
| Проведемо віднімання: (1) - (2):***c***Δ***m***Δ***t*** = λ(***m***1 - ***m***2)http://physolymp.spb.ru/images/stories/2003/rayon/solutions/rn08s_03_27.gif - недостаюча маса свинцюhttp://physolymp.spb.ru/images/stories/2003/rayon/solutions/rn08s_03_28.gif, і тепер виражаємо через визначені в експерименті об’єми:  |

