පහත උදාහරණ සටහන් පොතේ ලියා ගැනීමෙන් පසු දී ඇති ගැටළු විසඳන්න.

උදාහරණ 1

I. **අගහරු ග්‍රහයා වටා පවතින වළලු ඉතා කුඩා අංශු විශාල ප්‍රමාණයකින් සමන්න්විත වේ. රූපයේ දැක්වෙන්නේ එවැනි වළලු සහිත රූපය සටහනකි. ඇතුළු වළල්ලේ අරය 70000km වෙයි. භාහිර වැල්ලේඅරය 140000km වෙයි. භාහිරම අංශුවක වේගය 17km/s වෙයි.**

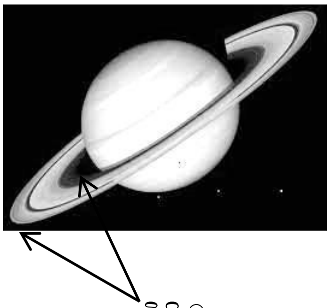
a. **ග්‍රහ වස්තුවේ කේන්ද්‍රයේ සිට r දුරැති ලක්ෂායක කක්ෂ ගත වී පවතින අංශුවක වේගය v නම් v = $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ බව පෙන්වන්න.**

b. **ග්‍රහ වස්තුවේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.**

c. **භාහිරම අංශුවක් සම්පූර්ණ කක්ෂයක වටයක් ගමන් කිරීමට කොපමණ කාලයක් ගනීද?**

d. **ග්‍රහ වස්තුව ආසන්නයේම පිහිටි අංශුවක වේගය කොපමනද?**

G = 6.67 x 10^{-11} Nm^2kg^{-2}



a. **පෘතුවි කේන්ද්‍රය දෙසට**

$$F = ma$$

$$G\,\frac{M \times m}{r^2} = m\,a$$

$$\frac{GM}{r^2} = \frac{V^2}{r}$$

$$v^2 = \frac{GM}{r}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

b. **ඉහත ගැටලුවේදී,**

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

G = 6.67 x 10^{-11} Nm^2kg^{-2} නිසා

$$17000\text{m}s^{-1} = \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11}\ \text{N}m^2kg^{-2}\ M}{140 \times 10^6\ m}}$$

$$M = 13.04 \times 10^{26}\text{kg}$$

c. **පෘතුවි කේන්ද්‍රය දෙසට**

$$F = ma$$

$$G\,\frac{M \times m}{r^2} = m\,r\omega^2$$

$$GM = r^3\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2\,(140 \times 10^6\ m)^3}{6.67 \times 10^{-11}\ \text{N}m^2kg^{-2} \times 13.04 \times 10^{26}\text{kg}}}$$

$$T = 3.52 \times 10^{20}\text{s}$$

d.

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{6.67 \times 10^{-11}\ \text{N}m^2kg^{-2} \times 13.04 \times 10^{26}\text{kg}}{70 \times 10^6\ m}}$$

= 4213 m/s

= 4.213 km/s

උදාහරණ 2

2. පෘතුවියේ අරය $6.4 \times 10^{6}\ m$ ද ස්කන්ධය $6.0 \times 10^{24}\ kg$ ද වේ.

a. පෘතුවි පෘෂ්ඨය මත හා පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ සිට $6.0 \times 10^{5}\ m$ ඉහලින් පිහිටි ලක්ෂ වල ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය සොයන්නන.

b. 5kg ක් පෘෂ්ඨයේ සිට $6.0 \times 10^{5}\ m$ ඉහලින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයට ගෙන ඒමට අවශ්‍ය කාර්යය ප්‍රමාණය සොයන්න.

G = $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^{2}kg^{-2}$

a.

පෘතුවි පෘෂ්ටය මත

$$V = -\frac{GM}{r}$$

$$= -\frac{6.67 \times 10^{-11}\ Nm^{2}kg^{-2} \times 6.0 \times 10^{24}\ kg}{6.4 \times 10^{6}\ m}$$

$$= -6.25 \times 10^{7} Jkg^{-1}$$

a.

පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ සිට $6.0 \times 10^{5}\ m$ ඉහලින්

$$V = -\frac{GM}{r}$$

$$= -\frac{6.67 \times 10^{-11}\ Nm^{2}kg^{-2} \times 6.0 \times 10^{24}\ kg}{(6.4 \times 10^{6} + 6.0 \times 10^{5})m}$$

$$= -5.71 \times 10^{7} Jkg^{-1}$$

b. $E = -\frac{GMm}{d}$

$$= -\frac{6.67 \times 10^{-11}\ Nm^{2}kg^{-2} \times 6.0 \times 10^{24} kg \times 5kg}{7.0 \times 10^{6}\ m}$$

$$= -28.55 \times 10^{7}\ J$$

උදාහරණ 2

3. පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ ඇති O_2 අණුවක වියෝග ප්‍රවේගය 1.1×10^{4}m/s කි. පෘතුවියේ අරය R_E නම් 0.2 R_E දුරකින් ඇති අණුවක වියෝග ප්‍රවේගය සොයන්න.

$$V = \sqrt{2gR}$$

$$1.1 \times 10^{4} m/s = \sqrt{2gR_E} \quad \text{—— (01)}$$

$$V = \sqrt{2g\,0.2R_E} \quad \text{—— (02)}$$

(01) / (02)

$$V = 0.49 \times 10^{4} m/s$$

පහත ගැටළු විසඳන්න.

1. 2kg ක ස්කන්ධයක් පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ සිට 3m උසකින් p ලක්ෂයේ පවතී. පෘතුවි පෘෂ්ඨයේදී ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය ශුන්‍ය යැයි සලකා,
    a. P ලක්ෂයේදී ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන්න.
    b. P ලක්ෂයේදී ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය සොයන්න.
    c. ස්කන්ධය මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සොයන්න.
    d. ස්කන්ධයෙහි ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය සොයන්න.

2. (2003 A/L)
   පෘතුවි පෘෂ්ටයේ සිට1700km ඉහලින් වෘත්තාකාර කක්ෂයක අභ්‍යාවකාශ පර්යේෂනාගාරයක් ඇත.
    a. අභ්‍යාවකාශ පර්යේෂනාගාරයේ වේගය සොයන්න.
       පෘතුවියේ අරය 6400km සහ පෘතුවි පෘෂ්ටය මත ගුරුත්වජ ත්වරණය $10ms^{-2}$ වේ.
    b. භාණ්ඩ සමග ස්කන්ධය 10000kg වන අභ්‍යාවකාශ යානයක් පෘතුවියේ සිට අභ්‍යාවකාශ පර්යේෂනාගාරයේ කක්ෂය දක්වා යාන්තමින් ළගා වීමට සැපයිය යුතු අවම ශක්තිය කොපමණද ? වාත ප්‍රතිරෝධය නිසලකා හරින්න.
    c. අභ්‍යාවකාශ පර්යේෂනාගාරයේ කක්ෂය වෙනස් නොකර එය හා සම්බන්ධ වීම සඳහා අභ්‍යාවකාශ යානයට අවශ්‍ය අමතර ශක්තිය කොපමණද?
    d. සම්බන්ධ වීමෙන් පසු අභ්‍යාවකාශ යානයේ ඇති භාණ්ඩ අභ්‍යාවකාශ පර්යේෂනාගාරය තුලට සංක්‍රමණය කරනු ලබයි. මෙම භාණ්ඩ පැටවීම නිසා කක්ෂ ගත වී ඇති අභ්‍යාවකාශ පර්යේෂනාගාරයේ වේගය වෙනස් වේද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

3. චන්ද්‍රයා පෘතුවිය වටා 2.36×10^6s ආවර්ත කාලයක් සහිතව 3.82×10^8m අරයකින් වෘත්තාකාර පථයක භ්‍රමණය වේ යයි සලකන්න. චන්ද්‍රයා පෘතුවිය මත ට නොවැටෙන්නේ මන්ද?
   පෘතුවියේ ගුරුත්වජ ත්වරණයේ විශාලත්වය නිවුටන්ගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමය සමග සම්බන්ධව පවතින බව පෙන්වන්න.

4. පෘතුවි ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයෙන් ඉවත්වීම සඳහා වස්තුවකට තිබිය යුතු අවම ප්‍රවේගය $\sqrt{2gR_E}$ බව පෙන්වන්න.
   g යනු ගුරුත්වජ ත්වරණය යයි ද R_E යනු පෘතුවියේ අරය යයි ද සලකන්න.
   පෘතුවි පෘෂ්ටයේදී ඉවත්වීමේ ප්‍රවේගය 1.1×10^4 ms^{-1} කි. 0.1 R_E උසකදී එහි අරය කවරේද?
   පහල වායුගෝල 250K උෂ්ණත්වයකදී පරමාණුවක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය 1.3×10^3 ms^{-1} කි. $0.1R_E$ උසක වායුගෝලීය 1500K උෂ්ණත්වයේදී වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

5. (1998 A/L)
   සංකේත සියල්ලම හඳුන්වා දෙමින් නිවුටන්ගේ සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමයේ ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.
   පෘතුවියේ ස්කන්ධය M හා අරය R ඇසුරෙන් පෘතුවි පෘෂ්ටය මත ගුරුත්වජ ත්වරණය g සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.ස්කන්ධය 1000kg වන චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂ ගතව ඇත්තේ දිනකට දස වතාවක් පෘතුවිය වටා වෘත්තාකාර කක්ෂයක ගමන් කරන පරිදිය. පෘතුවියේ අරය 6.4×10^6 m වේ.

a. චන්ද්‍රිකාවේ කක්ෂයට පෘතුවි පෘෂ්ටයේ සිට ඇති උස සොයන්න.
b. එම කක්ෂයේ පවතින විට චන්ද්‍රිකාවේ සම්පූර්ණ ශක්තිය ගණනය කරන්න.
c. පෘතුවි පෘෂ්ටයේ සිට කක්ෂය කරා රැගෙන යාමට චන්ද්‍රිකාවට සැපයිය යුතු අවම ශක්තිය ගණනය කරන්න.
d. b හා c කොටස් වල පිළිතුරු සඳහා ලැබෙන අගයන් වෙනස් වන්නේ අයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.
e. භූ ස්ථාවර වීම සඳහා චන්ද්‍රිකාවක් කක්ෂ ගත කල යුත්තේ පෘතුවි පෘෂ්ටයේ සිට කොපමණ උසකටද?
f. කක්ෂ ගතව ඇති චන්ද්‍රිකාවක ශක්තිය ඝර්ෂණය නිසා හානි වේ නම් එහි වේගයට හා කක්ෂයේ අරයට සිදු වන්නේ කුමක්ද?

6. 2013 A/L ප්‍රශ්නය