

บทที่ 4 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

ข้อสอบเลือกตอบ

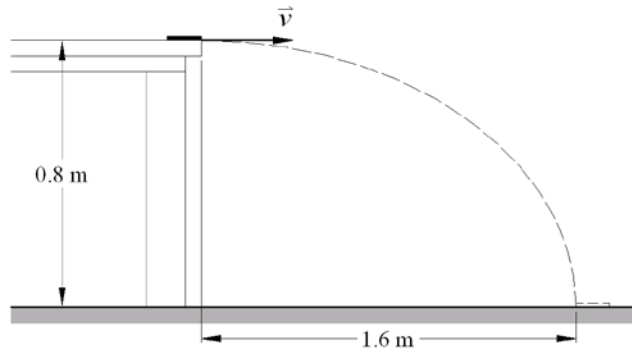
ข้อ 1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 4 พฤติกรรม การนำไปใช้

ติดเหรียญให้เคลื่อนที่ออกจากขอบโต๊ะสูง 0.8 เมตร ถ้าความเร็วขณะพ้นขอบโต๊ะมีทิศในแนวระดับ และเหรียญตกถึงพื้นมีระยะทางในแนวระดับจากโต๊ะ 1.6 เมตร ความเร็วของเหรียญขณะพ้นขอบโต๊ะมีค่าเท่าใด ในหน่วยเมตรต่อวินาที (กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

1. 2 2. 4 3. 8 4. 16

คำตอบ 2

เฉลย



หา t ของการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง จาก $s_y = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$$\text{ได้ } t = \sqrt{\frac{2s_y}{g}} = \sqrt{\frac{2(0.8 \text{ m})}{10 \text{ m/s}^2}} = \sqrt{0.16 \text{ s}^2} = 0.4 \text{ s}$$

หา v ขณะพ้นขอบโต๊ะจาก v ในแนวระดับได้ $v = \frac{s_x}{t} = \frac{1.6 \text{ m}}{0.4 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$

ข้อ 2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 14 พฤติกรรม การนำไปใช้

แกว่งลูกตุ้มให้เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายด้วยแอมพลิจูด 5 เซนติเมตร ถ้าลูกตุ้มเคลื่อนที่จากตำแหน่งที่มีความเร่งสูงสุดถึงตำแหน่งที่มีความเร็วสูงสุดในเวลา 0.1 วินาที ความเร่งสูงสุดของลูกตุ้มมีค่าเท่าใด ในหน่วยเมตรต่อวินาที² (กำหนดให้ $\pi^2 = 10$)

1. 12.5 2. 25.0 3. 37.5 4. 50.0

คำตอบ 1

เฉลย ตำแหน่งที่ a_{\max} ถึงตำแหน่งที่ v_{\max} ใช้เวลา $\frac{T}{4} = 0.1$ s ดังนั้น คาบ $T = 4 \times 0.1$ s = 0.4 s

จากคาบและแอมพลิจูดนำมาหา a_{\max} จากสมการ $a_{\max} = \omega^2 A = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A$ จะได้

$$a_{\max} = \left(\frac{2\pi}{0.4 \text{ s}}\right)^2 (5 \times 10^{-2} \text{ m}) = (5\pi)^2 (5 \times 10^{-2}) \text{ m/s}^2 = 125 \times \pi^2 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 12.5 \text{ m/s}^2$$

ข้อ 3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 8

พฤติกรรม การนำไปใช้

รถบรรทุกและรถมอเตอร์ไซด์แล่นเลี้ยวโค้งบนถนนราบที่มีรัศมีความโค้งเดียวกัน ด้วยอัตราเร็ว 10 เมตรต่อวินาที เท่ากัน พิจารณาคำกล่าวต่อไปนี้

ก. อัตราเร็วเชิงมุมของรถบรรทุกและรถมอเตอร์ไซด์เท่ากัน

ข. แรงสู่ศูนย์กลางกระทำต่อรถบรรทุกมากกว่าแรงสู่ศูนย์กลางรถมอเตอร์ไซด์

ค. สัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างพื้นถนนกับยางรถบรรทุกมากกว่าของรถมอเตอร์ไซด์

คำกล่าวข้อใดเป็นไปได้

1. ข้อ ก และ ข

2. ข้อ ก และ ค

3. ข้อ ข และ ค

4. ข้อ ก ข และ ค

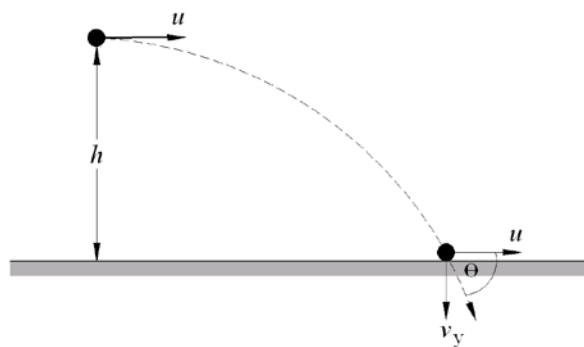
คำตอบ 1

ข้อสอบเขียนตอบ

ข้อ 1. พฤติกรรม การนำไปใช้

ขว้างวัตถุออกไปในแนวระดับด้วยความเร็วต้น u ขณะอยู่สูงจากพื้นเป็นระยะ h วัตถุจะตกถึงพื้นด้วยความเร็วขนาดเท่าใด และมีทิศทำมุมเท่าใดกับแนวระดับ

เฉลย



หา t จากการเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้ $h = \frac{1}{2}gt^2$ จะได้ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$

ตัวอย่างข้อสอบฟิสิกส์ / บทที่ 4

หา v ในแนวดิ่ง $v_y = 0 + gt = g \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2gh}$

หาขนาดของความเร็วขณะตกถึงพื้นได้ $v = \sqrt{u^2 + v_y^2} = \sqrt{u^2 + 2gh}$

หาทิศโดยพิจารณาจากรูปได้ $\tan \theta = \frac{v_y}{u} = \frac{\sqrt{2gh}}{u}$ หรือ $\theta = \tan^{-1} \left[\frac{\sqrt{2gh}}{u} \right]$

แนวการให้คะแนน

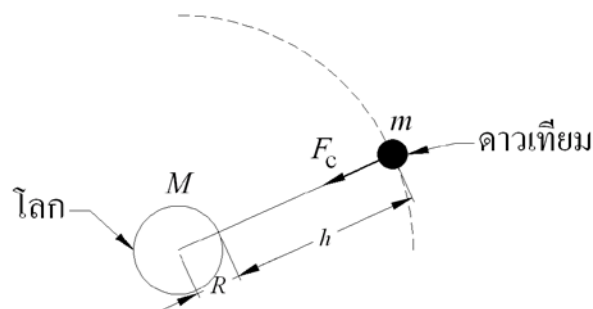
1. หาเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ 1 คะแนน
2. หาขนาดของความเร็วในแนวดิ่งขณะตกถึงพื้น 1 คะแนน
3. หาขนาดของความเร็วขณะตกถึงพื้น 1 คะแนน
4. หามุมระหว่างทิศของความเร็วกับแนวระดับ 1 คะแนน

ข้อ 2. พฤติกรรม การนำไปใช้

ดาวเทียมโคจรเป็นวงกลมอยู่ห่างจากผิวโลกเป็นระยะ h ถ้าโลกมีมวล M และมีรัศมี R คำถาม

- ก. จงหาอัตราเร็วของดาวเทียมในเทอมของ $M R h$ และปริมาณที่เกี่ยวข้อง
- ข. จงหาคาบการโคจรของดาวเทียมในเทอมของ $M R h$ และปริมาณที่เกี่ยวข้อง

เฉลย



ก. หาอัตราเร็วของดาวเทียมในวงโคจร จาก $F_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$ ได้

$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ แทน $r = R+h$ จะได้

$v = \sqrt{\frac{GM}{R+h}}$

ข. หาคาบการโคจรของดาวเทียม จาก $v = \frac{2\pi r}{T}$ หรือ $T = \frac{2\pi r}{v}$

$$T = \frac{2\pi r}{\sqrt{\frac{GM}{r}}} \text{ แทน } r = R+h \text{ จะได้}$$

$$T = \frac{2\pi(R+h)}{\sqrt{\frac{GM}{R+h}}} = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$$

แนวการให้คะแนน

ก. แสดงข้อความหรือสมการ $\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}$ 1 คะแนน

หาอัตราเร็ว v ในเทอมของ M, R, h และ G 1 คะแนน
(ถ้ายังไม่แทนค่า $r = R+h$ ได้ 0.5 คะแนน)

ข. แสดงสมการ $T = \frac{2\pi r}{v}$ หรือเทียบเท่า 1 คะแนน

หาคาบ T ในเทอมของ M, R, h และ G 1 คะแนน
(ถ้ายังไม่แทนค่า $r = R+h$ ได้ 0.5 คะแนน)
