|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT QUẢNG BÌNH**

|  |
| --- |
| **ĐÁP ÁN CHÍNH THỨC** |

 | **KÌ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN DỰ THI CHỌN HSG** **QUỐC GIA NĂM 2020****Môn: VẬT LÍ****Ngày thi: 15/3/2019** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1****(2,5)** | 1(1,0) | ***Cường độ dòng điện qua các nguồn điện***$$I\_{1}=\frac{E\_{1}-U\_{AB}}{r\_{1}}=\frac{12-U\_{AB}}{4}=3-\frac{U\_{AB}}{4}$$$$I\_{2}=\frac{E\_{2}-U\_{AB}}{r\_{2}}=\frac{9-U\_{AB}}{3}=3-\frac{U\_{AB}}{3}$$$$I=\frac{U\_{AB}}{R}=\frac{U\_{AB}}{12}$$$$I=I\_{1}+I\_{2} hay \frac{U\_{AB}}{12}=3-\frac{U\_{AB}}{4}+3-\frac{U\_{AB}}{3}$$$$⇒U\_{AB}=9 V$$$$I\_{1}=0,75 A, I\_{2}=0$$ | 0,250,250,250,25 |
| 2(1,0) | ***Điện tích các tụ điện***Quy ước các điện tích trên các bản như hình vẽ.$$q\_{1}+q\_{2}+q\_{3}=0$$$$U\_{AB}=-\frac{q\_{2}}{C\_{2}}+\frac{q\_{1}}{C\_{1}}⇒\frac{q\_{1}}{1}-\frac{q\_{2}}{2}=9 μC$$$$U\_{AA}=-\frac{q\_{2}}{C\_{2}}+\frac{q\_{3}}{C\_{3}}=0⇒\frac{q\_{2}}{2}=\frac{q\_{3}}{3}$$Kết hợp 3 phương trình ta được$$q\_{1}=7,5 μC, q\_{2}=-3 μC, q\_{3}=-4,5 μC$$ | 0,250,250,250,25 |
| 2(0,5) | ***Điện tích tụ điện C4***Khi khóa K chuyển sang (2), ta áp dụng định luật bảo toàn điện tích và các biểu thức hiệu điện thế:$$q\_{4}-q\_{3}^{'}=-q\_{3}=4,5 μC$$$$q\_{1}^{'}+q\_{2}^{'}+q\_{3}^{'}=0$$$$U\_{AB}=-\frac{q\_{2}^{'}}{C\_{2}}+\frac{q\_{1}^{'}}{C\_{1}}⇒\frac{q\_{1}^{'}}{1}-\frac{q\_{2}^{'}}{2}=9 μC$$$$\frac{q\_{2}^{'}}{C\_{2}}-\frac{q\_{4}}{C\_{4}}+Ed-\frac{q\_{3}^{'}}{C\_{3}}=0 hay\frac{q\_{2}^{'}}{2}-\frac{q\_{4}}{4}+2-\frac{q\_{3}^{'}}{3}=0$$Giải hệ 4 phương trình ta được $q\_{4}=\frac{24}{11}≈2,18 μC$ | 0,250,25 |
| **2****(2,5)** | 1(0,25) | ***Tốc độ ngay trước va chạm***Bảo toàn động lượng trong quá trình va chạm$$mv=2mv\_{0}⇒v=2v\_{0}$$ | 0,25 |
| 2(1,0) | ***Vị trí cân bằng của hệ vật M***Khi chỉ có pít-tông, nó cân bằng với các lực$$mg+p\_{kq}S=p\_{0}S$$Với vật M thì tại vị trí cân bằng có$$2mg+p\_{kq}S=p\_{1}S$$Suy ra$$mg=\left(p\_{1}-p\_{0}\right)S$$Các vỏ dẫn nhiệt tốt nên quá trình là đẳng nhiệt, phương trình trạng thái$$p\_{0}SL\_{0}=p\_{1}SL\_{1}⇒\frac{L\_{0}}{p\_{1}}=\frac{L\_{1}}{p\_{0}}=\frac{L\_{0}-L\_{1}}{p\_{1}-p\_{0}}$$$$p\_{1}-p\_{0}=\frac{ΔL}{L\_{0}}p\_{1}$$Thay vào phương trình trên ta được$$mg=\frac{ΔL}{L\_{0}}p\_{1}.S=ΔL.\frac{S\left(2mg+p\_{kq}S\right)}{V\_{0}}$$$$ΔL=\frac{mgV\_{0}}{S\left(2mg+p\_{kq}S\right)}$$ | 0,250,250,250,25 |
| 3(1,0) | ***Hợp lực tác dụng lên vật M***$$F=2mg+p\_{kq}S-pS$$Trong đó$$pS=\frac{pSL}{L}=\frac{p\_{1}SL\_{1}}{L}=\frac{p\_{1}V\_{1}}{L\_{1}-x}=\frac{p\_{1}V\_{1}}{\frac{V\_{1}}{S}\left(1-x\frac{S}{V\_{1}}\right)}≈p\_{1}S\left(1+x\frac{S}{V\_{1}}\right)$$$$2mg+p\_{kq}S=p\_{1}S$$Như vậy ta có$$F=-\frac{p\_{1}S^{2}}{V\_{1}}x$$$$p\_{1}=\frac{2mg}{S}+p\_{kq}=const$$$$V\_{1}=V\_{0}-SΔL=const$$Hệ số tỉ lệ $k=\frac{p\_{1}S^{2}}{V\_{1}}$***Độ dời cực đại***Như vậy, khối khí tương đương một lò xo độ cứng $k$, ta áp dụng định lí động năng$$0-\frac{1}{2}2mv\_{0}^{2}=\frac{1}{2}k\left(ΔL\right)^{2}-\frac{1}{2}kx\_{m}^{2}⇒x\_{m}=\sqrt{\left(ΔL\right)^{2}+\frac{2m}{k}v\_{0}^{2}}$$ | 0,250,250,250,25 |
| 4(0,25) | ***Nhiệt lượng của khí trong bình***Định lí động năng còn được viết dưới dạng$$0-\frac{1}{2}2mv\_{0}^{2}=A\_{kq}+A\_{k}+A\_{P} $$$$A\_{k}=-\frac{1}{2}2mv\_{0}^{2}-p\_{kq}S\left(x\_{m}+ΔL\right)-2mg\left(x\_{m}+ΔL\right)$$$$=-\left[mv\_{0}^{2}+\left(x\_{m}+ΔL\right)\left(p\_{kq}S+2mg\right)\right]$$Theo nguyên lí I thì$$Q=ΔU+A\_{k}$$$$ΔU=0$$$$Q=A\_{k}=-\left[mv\_{0}^{2}+\left(x\_{m}+ΔL\right)\left(p\_{kq}S+2mg\right)\right]$$ | 0,25 |
| **3****(2,0)** | 1(0,5) | ***Vận tốc xe khi vật rời khỏi xe*** Tại mỗi vị trí của vật nhỏ, ta phân tích vectơ vận tốc của nó làm hai thành phần $v\_{x}$ và $v\_{y}$. Khi lên tới điểm cao nhất, thì vận tốc của xe $V=v\_{x0}$Áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho hệ xe – vật theo phương ngang ta có$$mv=\left(M+m\right)V$$$$⇒V=\frac{m}{M+m}v=\frac{2}{3+2}.15=6 m/s$$ | 0,250,25 |
| 2(1,25) | ***Quãng đường xe đi được cho đến khi vật rơi trở lại***Kể từ khi rời xe, vật chuyển động như một vật được ném xiên với vận tốc ban đầu $v\_{x0}$ và $v\_{y0}$, ta sẽ tính $v\_{y0}$ bằng định luật bảo toàn cơ năng $$\frac{1}{2}mv^{2}=\frac{1}{2}\left(m+M\right)v\_{x0}^{2}+\frac{1}{2}mv\_{y0}^{2}+mgR$$$$⇒v\_{y0}=\sqrt{v^{2}-\frac{m+M}{m}v\_{x0}^{2}-2gR}=\sqrt{15^{2}-\frac{2+3}{2}.6^{2}-2.10.0,5}=\sqrt{125}≈11,18 \frac{m}{s}$$Phương trình chuyển động của vật đối với đất$$\left\{\begin{matrix}x=v\_{x0}t=6t \\y=-\frac{1}{2}gt^{2}+v\_{y0}t=-5t^{2}+\sqrt{125}t\end{matrix}\right.$$Vật rơi trở lại khi $y=0$, khi đó$$-5t^{2}+\sqrt{125}t=0$$$$⇒t=\frac{\sqrt{125}}{5} s$$Trong thời gian đó xe chuyển động thẳng đều theo phương ngang với vận tốc$$V=v\_{x0}=6 m/s$$Quãng đường nó đi được là$$s=Vt=6.\frac{\sqrt{125}}{5}≈13,4 m$$ | 0,250,250,250,250,25 |
| 3(0,75) | ***Vận tốc vật và xe khi vật rời xe lần 2***Áp dụng định luật bảo toàn động lượng cho hệ theo phương ngang$$mv=mv\_{1}+MV\_{1}$$Định luật bảo toàn cơ năng$$\frac{1}{2}mv^{2}=\frac{1}{2}mv\_{1}^{2}+\frac{1}{2}MV\_{1}^{2}$$Kết hợp hai phương trình ta được $$v\_{1}=\frac{m-M}{M+m}v=-3 m/s và V\_{1}=\frac{2M}{m+M}v=12 m/s$$ | 0,250,250,25 |
| **4****(2,5)** | 1(1,0) | ***Tốc độ góc để quả cầu bắt đầu di chuyển***Khi tốc độ góc chưa đủ lớn, quả cầu cân bằng nhờ các lực$$F\_{đ}=N+mω^{2}r\_{0}$$Quả cầu rời chốt ngăn thì $N=0$, khi đó$$ω=ω\_{1}=\sqrt{\frac{F\_{đ}}{mr\_{0}}}=\sqrt{\frac{qE\_{0}}{mr\_{0}\left(R-r\_{0}\right)}}=\sqrt{\frac{2.10^{-6}.2,5.10^{4}}{0,001.0,1\left(0,4-0,1\right)}}=\frac{50\sqrt{6}}{3} rad/s$$ | 0,50,5 |
| 2(1,0) | ***Vị trí cân bằng mới của quả cầu***Giả sử quả cầu nằm cân bằng ở khoảng cách $x$ so với chốt ngăn, khi đó$$mω^{2}\left(r\_{0}+x\right)=\frac{qE\_{0}}{R-r\_{0}-x}$$$$⇒\left(r\_{0}+x\right)\left(R-r\_{0}-x\right)=\frac{qE\_{0}}{mr\_{0}\left(R-r\_{0}\right)}\frac{r\_{0}\left(R-r\_{0}\right)}{ω^{2}}=\frac{ω\_{1}^{2}}{ω^{2}}r\_{0}\left(R-r\_{0}\right)$$Thay số ta được$$x^{2}-20x-300\left(1-\frac{ω\_{1}^{2}}{ω^{2}}\right)=0$$(Với $x$ tính bằng $cm$)Khi $ω=ω\_{1}$, thay số liệu ta được$$x^{2}-20x=0$$Giải phương trình ta được 2 nghiệm: $x=0$ và $x=20 cm$ Trong đó $x=0$ là vị trí ban đầu. Như vậy, nếu duy trì tốc độ góc quay $ω=ω\_{1}$ thì quả cầu sẽ dịch chuyển đến vị trí cân bằng bền cách chốt ngăn một đoạn $$x=x\_{1}=20 cm$$ | 0,250,50,25 |
| 3(0,5) | ***Tốc độ góc ω2 để quả cầu trở về vị trí ban đầu***Khi $ω$ giảm, để quả cầu cân bằng, phương trình phải có nghiệm, tức là$$Δ^{'}=10^{2}+300\left(1-\frac{ω\_{1}^{2}}{ω^{2}}\right)\geq 0$$$$⇒ω\geq \frac{\sqrt{3}}{2}ω\_{1}$$Kể từ giá trị $ω=ω\_{2}=\frac{\sqrt{3}}{2}ω\_{1}=25\sqrt{2} rad/s$, chỉ cần giảm nhẹ $ω$ thì quả cầu tự động trượt về lại vị trí ban đầu. | 0,250,25 |

***\* Ghi chú:***

*1. Phần nào thí sinh làm bài theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa phần đó.*

*2. Không viết công thức mà viết trực tiếp bằng số các đại lượng, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.*

*3. Ghi công thức đúng mà:*

*3.1. Thay số đúng nhưng tính toán sai thì cho nửa số điểm của câu.*

*3.3. Thay số từ kết quả sai của ý trước dẫn đến sai thì cho nửa số điểm của ý đó.*

*4. Nếu sai hoặc thiếu đơn vị 3 lần trở lên thì trừ 0,5 điểm.*

*5. Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.*