普物期末考

Dec 2022

1. 一個方塊，繫於水平放置的彈簧上，彈簧另一端固定。此方塊在水平無摩擦的平面上作簡諧運動，已知振幅為，周期為。以平衡點的位置設為原點：。問在此簡諧運動中，由方塊通過原點，向方向運動，到達的時間起算，反彈回來，繼續移動回到，需要時間多少s？(20)

解答：向方向運動，位移處的相角為，反彈後向方向運動，位移處的相角為。相角變化為，時間需時：。

1. 假設在一維軸上運動的粒子，受力的大小只與位置有關。位能可以寫成如下的形式：

其中是正常數。

1. 粒子所受力，與距離的關係為何？此力有一個平衡點，計算此平衡點的位置。(15)
2. 將此粒子從距離為正無限遠處自靜止釋放，力此時為吸引力，粒子會像原點移動，問粒子能到達最接近原點處的距離是多少？(10)

以上答案以表示。

解答： ，

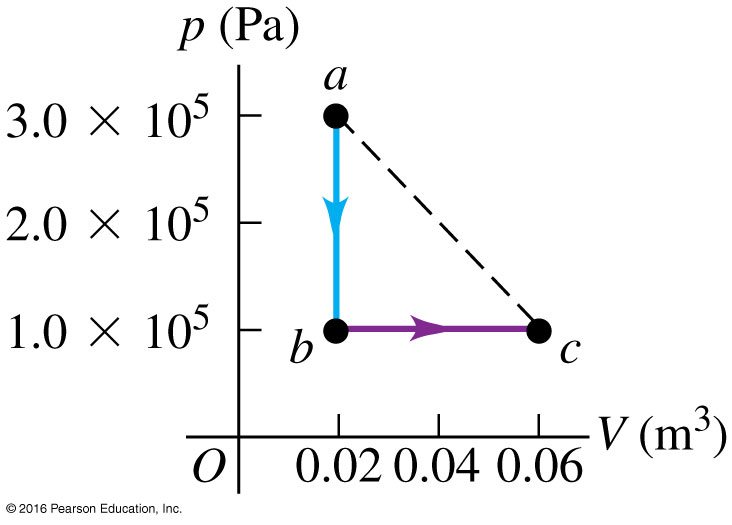
在平衡點處，力為零：，，。

在無限遠處動能及位能皆為零，故其機械能為零。在最接近處動能又為零，因此位能為零。，。

1. 考慮如下左右兩個汽缸的氣體，周圍完全絕熱。兩室的中隔牆固定，但絕熱並不完全。左室體積固定為，內含單原子分子所構成之理想氣體莫耳，溫度為。右室體積起始時為，內含單原子分子所構成之理想氣體莫耳，溫度為。右室右方有一自由活塞，活塞亦為絕熱，活塞外壓力維持為一大氣壓。
2. 等於多少？(10)
3. 因為兩室的中隔牆絕熱並不完全，熱量會由左室向右流，假設交換夠慢使右室內氣體的變化，可視為定壓膨脹過程。問當兩室達到熱平衡時，右室內氣體的溫度是多少K？體積是多大？(15)

解答：

1. 右室氣體滿足狀態方程式：，。左室壓力等於。
2. 單原子分子氣體的定容比熱為：，定壓比熱為：。假設達到熱平衡時氣體的溫度為：，。
3. 考慮一缸莫耳雙原子分子組成的氮氣。由狀態膨脹至狀態，而此過程在PV圖上，為由狀態到狀態的一條直線。兩個狀態的壓力與體積如圖所示。氮氣的定容比熱為 。



1. 計算此氣體前後的溫度分別是多少K？(5)
2. 在這個過程中，氣體對外所作的功是多少kJ？氣體的內能變化是多少kJ？吸熱（或放熱）是多少kJ？(10)

考慮同樣一缸氣體的另一過程，由狀態先定容減壓至狀態，再定壓膨脹至狀態*。*

1. 狀態的溫度是多少K？
2. 整個過程，氣體的內能變化是多少kJ？吸熱（或放熱）是多少kJ？(10)

解答：

1. ，因此，，。。
2. 所作的功即是直線下所包圍的面積：。。

內能變化：，吸熱： 。

1. ，
2. 整個過程

吸熱：。