

113年公務人員普通考試試題

類 科：天文
科 目：普通物理學概要
考試時間：1 小時 30 分

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得以本國文字或英文作答。

一、有一吊車用質量可忽略之纜線，將一質量為 m 的重物自地平面鉛直拉起，上升過程保持等速率 v ，經過時間 t 後，在速率仍為 v 時纜線突然斷開，致使重物隨後以自由落體方式回到地平面的起始位置。重力加速度為 g 。(每小題 10 分，共 40 分)

(一)求該物體到達最高點時的離地高度。

(二)從地平面出發至最高點的整個過程，重力對該物體作功為何？

(三)物體從最高點落至地平面起始位置的時間為何？

(四)物體落至地平面起始位置前之瞬間的動量量值為何？

二、在太空中，有兩顆質量皆為 m 的人造衛星，由一長度為 L 的鋼線所連接，彼此相互繞行作等速率圓周運動，週期為 T 。鋼線的質量可忽略、無法伸縮、所能承受的最大張力為 F 。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)若以質心為參考點，該系統的轉動慣量和角動量分別為何？

(二)當週期 T 小於多少時，鋼線將斷開？

三、一個密閉、容積可改變的等溫氣缸，裝有氦氣，初始時壓力為 P 、溫度為 T 、容積為 V_0 。接著以外力將容積極緩慢地壓縮至 V_1 。理想氣體常數為 R 。回答以下各題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)求氣缸內氦氣的莫耳數。

(二)計算該過程前後，氣體內能的變化量以及氣體對外所作的功。此功為正或負？

四、在日常生活中，常會見到電動生磁以及磁變生電的應用。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)舉一個電動生磁的例子，並寫出相關的物理公式且說明其原理。

(二)舉一個磁變生電的例子，並寫出相關的物理公式且說明其原理。