 　　命題／萬芳高中 紀延平

請依據上文，回答下列問題：

1. 本文提到「太空船著陸是火星旅途中最艱鉅的部份」，請問文中指稱造成著陸火星表面的艱鉅的原因為下列何者？ (A)火星引力太強 (B)火星地表缺乏海水緩衝登陸衝擊力量 (C)火星地表岩石過於堅硬 (D)火星大氣層太薄 (E)火星自轉太快
2. 本文中提及新版的登陸器(低密度超音速減速器，LDSD)，無載人的直徑為六公尺，而研發中可載人的直徑為八公尺，相較於以往版本的登陸器都要明顯更大，還有降落傘也尺寸更大。關於大尺寸的登陸器與降落傘對於著陸的安全關係，請問下列哪些是合理因素？(A)墜落時火星大氣層給予的阻力會較大 (B)墜落火星表面時，著地速率會較小 (C)墜落時遭遇的撞擊力量會較小 (D)墜落時能承受較大的撞擊力量 (E)墜落時登陸器本身大小並無明顯差異影響，增大只是為了載人，所以內部空間要更大，因此登陸器要製作得愈大
3. 太空船能安全登陸火星的各種因素中，下列哪一種因素是無用的？  
   (A)做更大的碟形登陸器 (B)用質地堅韌耐熱的材料做個超級堅固的登陸器  
   (C)做更大的降落傘 (D)更輕的裝載 (E)選個有海面的降落地點
4. 假定登陸器的安全墜落的理想過程先是受火星重力吸引愈來愈快，然後到了快到地面之前，降落傘打開減速，然後減速到著陸為止。則下列墜落速率*v*對墜落歷時*t*的理想*v*-*t*圖，何者正確？  
   (A) (B) (C) (D) (E)  
       

【答案】1.（D） 2.（ABC） 3.（E） 4.（B）

【解析】

1.

並非太空船只能降落在大海中，到了岩石的表面，就沒辦法降落，要想讓太空船成功降落，必須在空中就要減速到一定程度以下，使得撞擊地面時的力量比較有機會減弱到太空船可承受。火星地表重力加速度只是地球表面重力加速度的0.4倍弱而已，之所以會造成著陸容易墜毀，是因為火星大氣層太薄，所以提供太空船的減速效果不大。而火星大氣層太薄其實也與火星自身引力不強有關，若引力強，則大氣層會比較厚實，則大氣層減速效果就會提昇許多，降落傘的效用也會增強不少。

2.

登陸器直徑愈大，則其底面積愈大，而底面積愈大，則承受的大氣阻力愈大，因此使得墜落火星過程的最終速率在重量相同的情況下會變得比較慢，當然，載人的雖然因為太空人的乘坐與材質的增加會造成一些重量增加，但是這個因素會被底部表面積變大的因素抵銷(要不然NASA也不會這樣設計了)，因此可避免登陸器以太快的速率碰撞地表造成人員或儀器的傷害與損毀。

3.

本文的敘述除了登陸器做了一些尺度的變大、重量的減輕，還配上更大的降落傘，但是作者寫編按，註明NASA做的實驗仍然有瑕疵，因為降落在海面上，所以表示降落傘還不夠好，不然應該讓登陸器試試降落在堅硬的地面上才對。亦即火星表面的任何地點都沒有液態水，所以沒有湖泊、海洋。

4.

登陸器理想安全的墜落過程，速率先是受火星重力吸引愈來愈快，然後到了快到地面之前，降落傘打開後驟然減速，然後逐漸轉為緩緩減速，到最後著陸前一刻幾乎為零。符合這些特徵的*v*-*t*圖，只有(B)選項。