

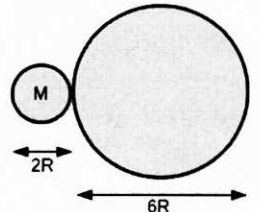
一、單選題(每題 4 分共 64 分)

- ()1. 設地球半徑為 R ，某人在衛星位於地表上空高度 R 處進行圓周運動，其受到的萬有引力大小為 F ，若將其距地高度增加為 $3R$ ，則受到的萬有引力大小將變為

(A) $\frac{1}{9}F$ (B) $\frac{1}{4}F$ (C) $\frac{1}{3}F$ (D) $\frac{4}{9}F$ (E) $\frac{1}{2}F$ 。

- ()2. 如右圖所示，一半徑 R 的均勻小球緊靠另一半徑 $3R$ 的均勻大球，已知小球密度是大球的 2 倍，且小球的質量為 M ，則兩球之間的萬有引力之值為何？(半徑 r 的球體體積為 $\frac{4\pi}{3}r^3$)

(A) $\frac{27GM^2}{32R^2}$ (B) $\frac{27GM^2}{16R^2}$ (C) $\frac{9GM^2}{16R^2}$ (D) $\frac{27GM^2}{4R^2}$ (E) $\frac{9GM^2}{4R^2}$ 。

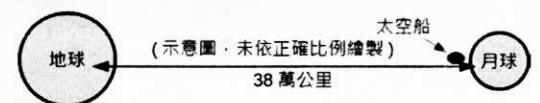


- ()3. 已知月球表面的重力加速度約為地表的六分之一，若萬有引力常數為 6.7×10^{-11} 牛頓·公尺²/公斤²，月球半徑約 1700 公里，則估算月球質量最接近下列何者？

(A) 7×10^{14} (B) 7×10^{16} (C) 7×10^{19} (D) 7×10^{22} (E) 7×10^{25} 公斤。

- ()4. 如圖所示，地球與月亮距離 38 萬公里，地球質量約為月球的 81 倍，一太空船欲從月球發射回到地球，但其燃料不足，試估算太空船至少需朝著地球方向飛行多少距離才可以僅依靠重力回到地球。

(A) 3.8 (B) 4.2 (C) 4.75 (D) 5.43 (E) 6.3 萬公里。

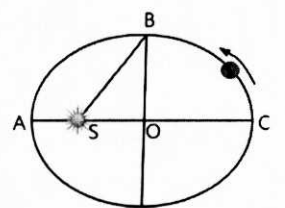


- ()5. 已知 A 與 B 兩星球的半徑之比為 2:1，密度之比為 1:3，則兩行星表面上的重力加速度之比為何？

(A) 4:3 (B) 3:4 (C) 3:2 (D) 2:3 (E) 4:9。

- ()6. 如右圖示意圖，有一行星繞一恆星做橢圓軌道運動，若圖形 ABS(類扇形)面積：三角形 SBO 為 2:1，且行星從 B 運行至 A 費時 12 年，則此行星運行週期為多少年？

(A) 48 (B) 54 (C) 60 (D) 64 (E) 72 年。



- ()7. 若克卜勒第三定律結論為「行星繞日半徑正比於週期」，則萬有引力定律引力值將與距離幾次方成反比？

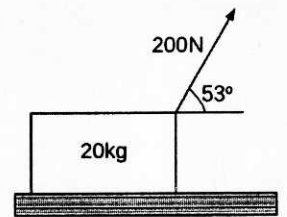
(A) 0.5 (B) 1 (C) 1.5 (D) 2.5 (E) 3。

- ()8. 如圖所示，傑明是搬家公司的員工，他跟同事共四人搬一台冰箱，冰箱質量 50 公斤，若他們將冰箱水平等速移動 10 公尺進入電梯，接著電梯緩緩上升 6 公尺，他們出電梯再水平等速前進 15 公尺，重力加速度為 10 公尺/秒²，若過程中四人施力皆相等，則全程傑明共對冰箱做功多少焦耳？

(A) 15500 (B) 12500 (C) 3000 (D) 750 (E) 0 焦耳。



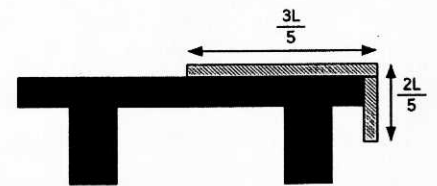
- ()9. 如右圖，木箱的質量為 20 公斤，水平放在動摩擦係數為 0.4 的地面上，若以仰角 53° 度，大小為 200 牛頓的拉力使木箱前進了 10 公尺，設重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²，則木箱所獲的淨功為多少焦耳
(A)2000 (B)1200 (C)1040 (D)960 (E)600 焦耳。



- ()10. 將一彈簧從原長拉長 x 需作功 W ，若再繼續拉長 $3x$ ，需再做多少功？
(A)16W (B)15W (C)9W (D)4W (E)3W。

- ()11. 如右圖所示，重力加速度為 g ，一質量 m 長度 L 的均勻繩子其中 $\frac{3L}{5}$ 的長度置於光滑桌面，另外 $\frac{2L}{5}$ 的長度懸吊在桌邊下垂，欲將此繩子全部拉回桌面上，至少需作功？

- (A) $\frac{1}{50}mgL$ (B) $\frac{1}{25}mgL$ (C) $\frac{2}{25}mgL$ (D) $\frac{4}{25}mgL$ (E) $\frac{2}{5}mgL$ 。

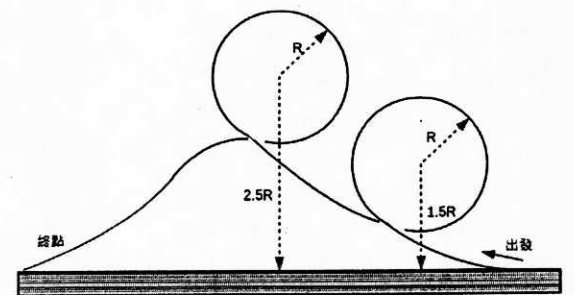


- ()12. 阿賢對生存遊戲很有興趣，他發現臺灣對於玩具槍的規定是其火力的法規值不得超過 20 焦耳/平方公分，其火力的計算方式為子彈射出時的動能除以子彈的截面積，所以此數據計算，一個直徑為 6 毫米，子彈質量 0.2g，射出槍口速率為 100 公尺/秒的玩具槍，其火力約為
(A)1 (B)2 (C)3.5 (D)6 (E)10 焦耳/平方公分。

- ()13. 阿璞站在 10 公尺的高台上將一小球以初速 5 公尺/秒，仰角 35° 度斜拋出去，忽略空氣阻力，且重力加速度 g 為 10 公尺/秒²，小球落地時的速率最接近下列哪個數字？
(A)35 (B)30 (C)25 (D)20 (E)15 公尺/秒。

- ()14. 如右圖所示，阿文自製了一個類似雲霄飛車軌道的裝置，軌道皆為光滑面，途中會經過兩個鉛直面的圓軌道，半徑皆為 R ，其圓心距離地面分別為 $1.5R$ 與 $2.5R$ ，重力加速度為 g ，若希望彈珠從出發點射出後會完整地通過兩個圓軌道並到達終點，則彈珠的初速至少要多少？

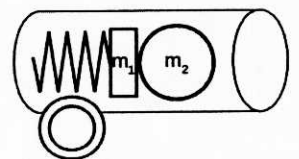
- (A) $\sqrt{3gR}$ (B) $\sqrt{4gR}$ (C) $\sqrt{6gR}$ (D) $\sqrt{8gR}$ (E) $\sqrt{10gR}$ 。



- ()15. 一個彈性常數 k 的輕彈簧水平置於光滑面上，一端繫以質量為 m 的物體，今將物體由自然長度的位置拉長 R 後釋放，當物體移動距離為 $1.5R$ 時，其動能之值為何？

- (A) $\frac{3}{8}kR^2$ (B) $\frac{1}{8}kR^2$ (C) $\frac{3}{4}kR^2$ (D) $\frac{1}{4}kR^2$ (E) $\frac{1}{2}kR^2$ 。

- ()16. 如圖所示，一固定在原地的砲台內有一質量 $m_1=2$ 公斤的活塞固定於彈性常數 $k=320$ 牛頓/公尺的輕彈簧頂端，砲彈的質量 $m_2=30$ 公斤，當砲彈裝妥時，彈簧被壓縮了 0.5 公尺，並用扳機扣住，則砲彈被射出後，活塞繼續做簡諧運動的最大加速度為何？
(A)8 (B)10 (C)12 (D)16 (E)20 公尺/秒²。

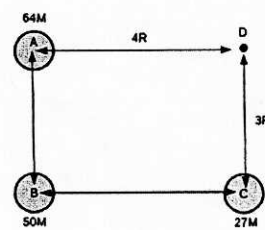


二、多重選擇題 每題 5 分共 25 分，只錯一選項得 3 分，只錯兩選項得 1 分，錯三選項以上不給分

- () 17. 關於萬有引力的相關敘述，下列哪些是正確的？
(A)由牛頓所提出，具有質量的任意兩物質間必存在萬有引力
(B)要計算兩個人之間的萬有引力，可先計算兩人質心位置並求出距離，再與兩人質量代入公式計算即可
(C)重力、重量與萬有引力本質上是一模一樣的
(D)萬有引力常數 G 的值是經由牛頓設計扭秤實驗測得
(E)萬有引力的方向在兩物體的連心線上，並指離對方。
- () 18. 關於行星運動的敘述，下列哪些是正確的？
(A)克卜勒第一定律的內容為太陽系所有行星的軌道均為橢圓，且太陽位於橢圓的中心
(B)由克卜勒第二定律可知地球與火星的面積掃掠速率必相等
(C)由克卜勒第二定律可知月球在近地點的切線速度必大於遠日點的切線速度
(D)克卜勒第三定律的內容為各行星繞日平均軌道半徑的立方與週期的平方的比值均為同一定值
(E)克卜勒行星運動定律僅適用於太陽系，其他星系不會遵守此定律。
- () 19. 關於人造衛星的敘述，下列哪些是正確的？
(A)高軌道的人造衛星在地球上空運行需要持續燃燒燃料以提供衛星運動所需的動能
(B)同步衛星的高度一定比表面衛星的高度還要高
(C)臺灣的上空不可能存在同步衛星
(D)表面衛星的速率是所有衛星中最快的
(E)衛星的移動速率與衛星的質量有關。
- () 20. 下列敘述中，那些力所作的功為零？
(A)柯瑞將籃球向上拋出，而後籃球直直掉回手中，過程中重力所作的功
(B)小光幫媽媽推購物車繞了商場一圈，回到原地時小光對購物車所作的功
(C)阿華搭電梯下降時，地板正向力對阿華作的功
(D)艾爾莎在光滑冰面上 S 型溜冰過程中正向力對艾爾莎所作的功
(E)錐動擺擺動半個週期，繩張力對擺錘作的功。
- () 21. 關於位能的敘述，下列哪些正確？
(A)地表附近的重力位能不可用 $-\frac{GMm}{r}$ 計算
(B)重力位能的通式是地表為零位面
(C)不管定哪邊為零位面，高度越高的地方重力位能必定越大
(D)重力作正功時重力位能必減少
(E)彈力位能必大於零。

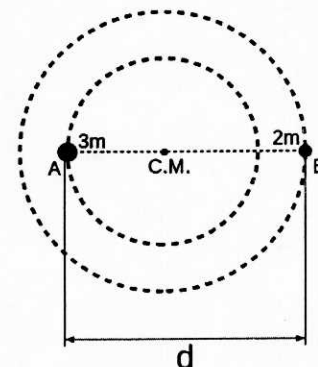
三、 非選題 每小題 2 分共 20 分，請作答於答案紙上並標清各小題題號：

第一大題：如右圖所示，一封閉空間內有四個點分布呈矩形 ABCD，其中 ABC 點上各有一恆星，已知矩形長與寬，以及恆星 ABC 的質量(標示於圖上)，萬有引力常數為 G ，試回答下列問題：(以下題目皆以 G 、 M 、 m 、 R 表示)



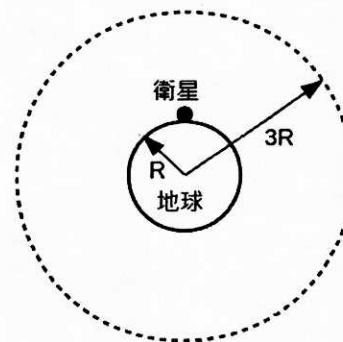
- (1)若有一太空船質量 m 位於 D 點，則太空船受到的引力之和為何？
- (2)太空船欲脫離此恆星系統，至少需要具備多少動能？

第二大題：如右圖所示，外太空中有一個由兩個行星 A、B 形成的系統，兩者相距 d ，質量分別為 $3m$ 、 $2m$ ，在同一平面上互繞其共同質心作等速圓周運動。忽略系統外其他星體引力，試求下列各物理量：(以下題目皆以 G 、 m 、 d 表示)



- (1)兩行星間的萬有引力大小值 F 。
- (2)A 的軌道半徑 R_A 。
- (3)A 的速率 V_A 。
- (4)A 的旋轉週期 T_A 。
- (5)系統總力學能。

第三大題：如圖所示，地球半徑為 R ，質量為 M ，重力常數為 G ，欲將靜止於地表且質量為 m 的人造衛星，發射進入半徑為 $3R$ 的軌道繞地球運行，則：



- (以下題目皆以 G 、 M 、 m 、 R 表示)
- (1)須供應多少能量給人造衛星？
 - (2)若衛星已在軌道上運行，其脫離能的大小為何？
 - (3)若人造衛星在此軌道上損失了量值為一半動能的能量，此人造衛星須降低高度以為維持圓周運動，則新的軌道半徑為何？

桃園市立平鎮高級中等學校第 108 學年度第二學期第二次期中考答案卷

科目：基礎物理(二)B 下 ※請標清各小題題號，否則不予計分

班 級	二年_____班	座 號		姓 名		得 分	
第 一 大 題							
第 二 大 題							
第 三 大 題							

桃園市立平鎮高級中學 108學年第2學期 月考二二年級不限組別基礎物理 II [20200528200020101328] 全體考生 試題分析表

題號	題型	題分	標準答案	全體					262					高分組					71					低分組					71					全體答對率	難易指數	鑑別指數
				A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未	A	B	C	D	E	未									
1	單選題	4	B	67	165	6	20	4	0	6	63	0	2	0	0	31	21	5	11	3	0	62.98%	0.592	0.592												
2	單選題	4	A	156	64	23	12	6	1	64	6	1	0	0	0	18	33	10	5	4	1	59.54%	0.577	0.648												
3	單選題	4	D	33	86	62	73	8	0	6	20	17	27	1	0	12	22	21	15	1	0	27.86%	0.296	0.169												
4	單選題	4	A	86	46	71	39	18	2	44	9	13	0	4	1	9	16	26	18	2	0	32.82%	0.373	0.493												
5	單選題	4	D	33	24	14	172	19	0	4	0	1	66	0	0	16	11	9	24	11	0	65.65%	0.634	0.592												
6	單選題	4	E	69	28	36	21	108	0	15	3	5	3	45	0	21	15	13	7	15	0	41.22%	0.423	0.423												
7	單選題	4	B	15	79	52	11	105	0	2	39	10	1	19	0	8	10	15	4	34	0	30.15%	0.345	0.408												
8	單選題	4	D	6	40	97	66	53	0	1	3	23	31	13	0	2	22	26	6	15	0	25.19%	0.261	0.352												
9	單選題	4	C	17	51	156	30	7	1	2	2	65	1	1	0	9	22	24	13	3	0	59.54%	0.627	0.577												
10	單選題	4	B	28	116	81	12	25	0	9	48	10	0	4	0	4	16	30	6	15	0	44.27%	0.451	0.451												
11	單選題	4	C	7	15	146	75	19	0	1	3	58	8	1	0	6	8	18	29	10	0	55.73%	0.535	0.563												
12	單選題	4	C	35	42	90	58	37	0	6	6	46	7	6	0	10	12	16	24	9	0	34.35%	0.437	0.423												
13	單選題	4	E	13	28	47	30	143	1	0	2	5	3	61	0	6	15	22	12	16	0	54.58%	0.542	0.634												
14	單選題	4	D	14	51	54	112	31	0	4	6	10	39	12	0	4	27	18	15	7	0	42.75%	0.380	0.338												
15	單選題	4	A	92	51	61	44	14	0	40	13	7	8	3	0	12	16	23	13	7	0	35.11%	0.366	0.394												
16	單選題	4	E	35	60	59	54	53	2	9	12	12	14	25	0	4	24	21	16	6	0	19.85%	0.211	0.254												
17	多重選五	5	AC	230	202	94	66	94	8	65	49	38	9	13	1	60	61	10	31	31	1	7.25%	0.106	0.211												
18	多重選五	5	CD,D	53	81	207	221	60	8	8	16	62	67	5	1	25	26	50	54	26	1	37.40%	0.423	0.394												
19	多重選五	5	BCD	70	186	72	211	91	9	14	57	31	60	6	1	25	44	14	55	43	2	11.07%	0.148	0.211												
20	多重選五	5	ADE	140	145	59	184	194	9	41	39	7	61	64	1	39	38	29	35	45	2	9.92%	0.106	0.183												
21	多重選五	5	CDE,CD	60	124	102	192	150	14	13	15	30	58	49	2	20	49	27	46	34	3	18.70%	0.218	0.239												
選填題或五選項以上各題以 1(或A) 表示作答正確, 2(或B) 表示作答錯誤																																				