

第一板块 小专题练习	
一、力、物体的平衡	(001)
A 卷	(001)
B 卷	(003)
二、直线运动	(005)
A 卷	(005)
B 卷	(007)
三、牛顿运动定律	(009)
A 卷	(009)
B 卷	(011)
四、曲线运动 万有引力定律	(013)
A 卷	(013)
B 卷	(015)
五、动量	(017)
A 卷	(017)
B 卷	(019)
六、机械能	(021)
A 卷	(021)
B 卷	(023)
七、机械振动 机械波	(025)
A 卷	(025)
B 卷	(027)
八、热学	(029)
A 卷	(029)
B 卷	(031)
九、电场	(033)
A 卷	(033)
B 卷	(035)
十、恒定电流	(037)
A 卷	(037)
B 卷	(039)
十一、磁场	(041)
A 卷	(041)
B 卷	(043)
十二、电磁感应	(045)
A 卷	(045)
B 卷	(047)
十三、交变电流 电磁场和电磁波	(049)
A 卷	(049)
B 卷	(051)
十四、光学	(053)
A 卷	(053)
B 卷	(055)



十五、原子结构 原子核	(057)
A 卷	(057)
B 卷	(059)
第二板块 大专题练习	
一、牛顿运动定律 万有引力定律	(061)
A 卷	(061)
B 卷	(063)
二、动量 机械能	(065)
A 卷	(065)
B 卷	(067)
三、物体的运动	(069)
A 卷	(069)
B 卷	(071)
四、力学综合练习	(073)
A 卷	(073)
B 卷	(075)
五、电场 电路	(077)
A 卷	(077)
B 卷	(079)
六、电磁感应	(081)
A 卷	(081)
B 卷	(083)
七、电学综合练习	(085)
A 卷	(085)
B 卷	(087)
八、热 光 原子物理	(089)
A 卷	(089)
B 卷	(091)
九、力学 电学综合练习	(093)
A 卷	(093)
B 卷	(095)
十、物理综合练习	(097)
A 卷	(097)
B 卷	(099)
第三板块 高考模拟试卷	
一、物理高考模拟试卷 A	(101)
二、物理高考模拟试卷 B	(105)
三、物理高考模拟试卷 C	(109)
四、物理高考模拟试卷 D	(113)
五、物理高考模拟试卷 E	(117)
参考答案	(121)

第一板块 小专题练习

一、力、物体的平衡

A 卷

一、选择题(本题共 10 小题,每题 4 分,共 40 分)

⇒1. 关于摩擦力的方向,下列说法中正确的是

- A. 摩擦力一定跟物体的运动方向相反
 B. 摩擦力方向一定跟物体间相对运动或相对运动趋势的方向相反
 C. 摩擦力的方向与物体运动方向总是在同一直线上
 D. 两物体接触面上的摩擦力方向不一定与弹力的方向垂直

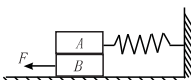
⇒2. 如图 1—1A—1 所示,一木板 B 放在水平地面上,木块 A 放在 B 的上面,A 的右端通过轻质弹簧秤固定在直立的墙壁上,用力 F 向左拉动 B,使它以速度 v 运

图 1—1A—1

动,这时弹簧秤示数为 T ,下面的说法中正确的是

- A. 木板 B 受到的滑动摩擦力的大小等于 T
 B. 地面受到的滑动摩擦力的大小等于 T
 C. 若木板以 $2v$ 的速度运动,木块 A 受到的摩擦力的大小等于 $2T$
 D. 若用 $2F$ 的力作用在木板上,木块 A 受到的摩擦力的大小等于 T

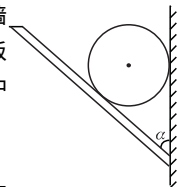
⇒3. 如图 1—1A—2 所示,小球放在光滑的墙与装有铰链的光滑薄板之间,当墙与薄板之间的夹角 α 缓慢地增大到 90° 的过程中

图 1—1A—2

- ① 小球对木板的正压力逐渐增大
 ② 小球对墙的压力逐渐减小
 ③ 小球对木板的正压力对轴 O 的力矩逐渐减小

④ 木板对小球的弹力不可能小于小球的重力

- A. 只有 ①②③ 正确
 B. 只有 ②③④ 正确
 C. 只有 ①②④ 正确
 D. 只有 ②④ 正确

⇒4. 如图 1—1A—3 所示,有一个直角支架 OAB, AO 水平放置,表面粗糙,OB 竖直向下,表面光滑,AO 上套有小环 P,OB 上套有小环 Q,两环质量均为 m ,两环间由一根质量可忽略、不可伸长的细绳相连,并在某一位置平衡,现将 P 环向左移一小段距离,两环再次达到平衡,那么将移动后的平衡状态和原来的平衡状态比较,AO 杆对 P 环的支持力 N 和细绳上的拉力 T 的变化情况是

图 1—1A—3

- A. N 不变, T 变大
 B. N 不变, T 变小
 C. N 变大, T 变大
 D. N 变大, T 变小

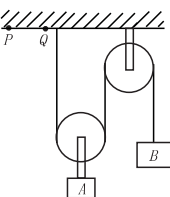
⇒5. 如图 1—1A—4 所示,A、B 两物体的质量分别是 m_A 和 m_B ,而且 $m_A > m_B$,整个系统处于静止状态,滑轮的质量和一切摩擦均不计,如果将绳一端的固定点 P 缓慢向右移动到 Q 点,整个系统重新平衡后,关于物体 A 的高度和两滑轮间绳与水平方向的夹角 θ 的变化,以下说法中正确的是

图 1—1A—4

- A. 物体 A 的高度升高, θ 角变小
 B. 物体 A 的高度升高, θ 角不变
 C. 物体 A 的高度不变, θ 角增大
 D. 物体 A 的高度降低, θ 角变小

⇒6. 在图 1—1A—5 中,AO、BO、CO 是三条完全相同的细绳,并将钢梁水平吊起,若钢梁足够重时,绳 AO 先断,则

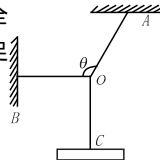


图 1—1A—5

- A. $\theta = 120^\circ$
 B. $\theta > 120^\circ$
 C. $\theta < 120^\circ$
 D. 不论 θ 为何值,AO 总是先断

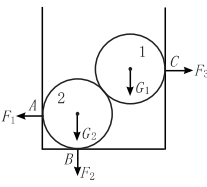
⇒7. 如图 1—1A—6 所示,光滑的两个球,直径均为 d ,置于一直径为 D 的圆桶内,且 $d < D < 2d$,在桶与球接触的三点 A、B、C,受到的作用力大小分别为 F_1 、 F_2 、 F_3 ,如果将桶的直径加大,但仍小于 $2d$,则 F_1 、 F_2 、 F_3 的变化情况是

图 1—1A—6

- A. F_1 增大, F_2 不变, F_3 增大
 B. F_1 减小, F_2 不变, F_3 减小
 C. F_1 减小, F_2 不变, F_3 增大
 D. F_1 增大, F_2 减小, F_3 减小

⇒8. 以下四种情况中,物体处于平衡状态的有

- A. 竖直上抛物体达最高点时
 B. 做匀速圆周运动的物体
 C. 单摆摆球通过平衡位置时
 D. 弹簧振子通过平衡位置时

⇒9. 关于摩擦力,下列说法中正确的是

- A. 物体受到摩擦力作用时,一定受到弹力作用
 B. 只有运动的物体才能受到滑动摩擦力作用
 C. 只有静止的物体才能受到静摩擦力作用
 D. 具有相对运动的两个物体间一定有摩擦力

⇒10. 运动员用双手握住竖直的竹杆匀速攀上和匀速下滑,他所受的摩擦力分别是 F_{f1} 和 F_{f2} ,那么

- A. F_{f_1} 向上, F_{f_2} 向上, 且 $F_{f_1} = F_{f_2}$
 B. F_{f_1} 向下, F_{f_2} 向上, 且 $F_{f_1} > F_{f_2}$
 C. F_{f_1} 向下, F_{f_2} 向上, 且 $F_{f_1} < F_{f_2}$
 D. F_{f_1} 向下, F_{f_2} 向下, 且 $F_{f_1} = F_{f_2}$

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(本题共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

⇒11. 把一个力分解为两个力 F_1 和 F_2 , 已知合力 $F = 40$ N, 分力 F_1 与合力 F 夹角为 30° . 若 F_2 取某一数值, 可使 F_1 有两个大小不同的数值, F_2 的取值范围是_____.

⇒12. 两根长度相等的轻绳, 下端悬挂一质量为 m 的物体, 上端分别固定在水平天花板上的 M 、 N 点, M 、 N 两点间的距离为 s , 如图 1—1A—7 所示, 已知两绳所能承受的最大拉力均为 T , 则每根绳的长度不得短于_____.

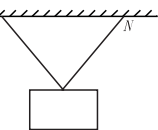


图 1—1A—7

⇒13. 1999 年 11 月 20 日, 我国发射了“神舟号”载人飞船, 次日载人舱着陆, 实验获得成功. 载人舱在将要着陆之前, 由于空气阻力作用有一段匀速下落过程, 若空气阻力与速度的平方成正比, 比例系数为 k , 载人舱的质量为 m , 则此过程中载人舱的速度应为_____.

⇒14. 在验证力的平行四边形定则的实验中, 将橡皮筋一端固定在 A 点, 另一端拴上两根细绳, 每根细绳分别连着一个量程为 5 N, 最小刻度为 0.1 N 的弹簧测力计, 沿着两个不同的方向拉弹簧测力计. 当橡皮筋的活动端拉到 O 点时, 两根细绳相互垂直 (如图 1—1A—8 所示), 这时弹簧测力计的读数可从图中读出

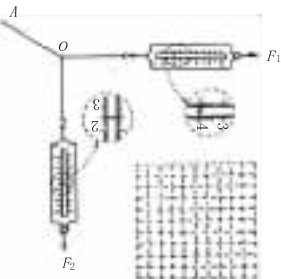


图 1—1A—8

(1) 由图中可读出两个相互垂直的拉力大小分别为:

$$F_1 = \text{_____ N}; F_2 = \text{_____ N}$$

(2) 在本题虚线框内按作图法的要求画出这两个力及它们的合力 F .

三、计算题(本题共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分)

⇒15. 在研究两个共点力合成的实验中得到如图 1—1A—9 所示的合力 F 与两个分力的夹角 θ 的关系图. 求:

- (1) 两个分力大小各是多少?
 (2) 此合力的变化范围是多少?

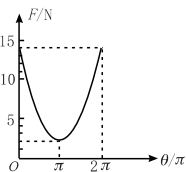


图 1—1A—9

⇒16. 如图 1—1A—10 所示, 倾角为 37° 的斜面体放在粗糙的水平地面上, 一个质量 $m = 4$ kg 的物体沿斜面滑下, 已知地面对斜面体的静摩擦力大小为 8 N, 方向向左, 试分析 m 的受力情况, 并求出各力的大小. (g 取 10 m/s²)

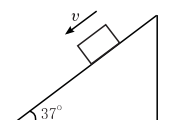


图 1—1A—10

⇒17. 如图 1—1A—11 所示, 长为 5 m 的细绳的两端分别系于竖立在地面上相距为 4 m 的两杆的顶端 A 、 B , 绳上挂一个光滑的轻质挂钩, 其下连着一个重为 12 N 的物体, 平衡时, 绳中的张力是多少?

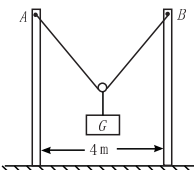


图 1—1A—11

⇒18. 如图 1—1A—12 所示, 物体的质量为 2 kg, 两根轻细绳 AB 和 AC 的一端连接于竖直墙上, 另一端系于物体上, 在物体上另施加一个方向与水平线成 $\theta = 60^\circ$ 的拉力 F , 若要使绳都能伸直, 求拉力 F 的大小范围.

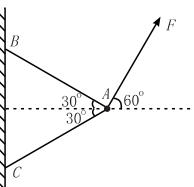


图 1—1A—12

B 卷

一、选择题(本题共 10 小题,每题 4 分,共 40 分)

- ⇒1. 三个相同的支座上分别搁着三个质量和直径都相等的光滑圆球 a 、 b 、 c , 支点 P 、 Q 在同一水平面上, a 球的重心 O_a 位于球心, b 球和 c 球的重心 O_b 、 O_c 分别位于球心的正上方和球心的正下方, 如图 1—1B—1 所示, 小球均处于平衡状态, 支点 P 对 a 球的弹力为 N_a , 对 b 球和 c 球的弹力分别为 N_b 、 N_c , 则

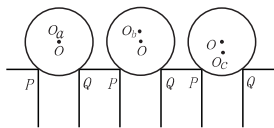


图 1—1B—1

- A. $N_a = N_b = N_c$
B. $N_b > N_a > N_c$
C. $N_b < N_a < N_c$
D. $N_a > N_b = N_c$

- ⇒2. 两个物体 A 和 B , 质量分别为 M 和 m , 用跨过定滑轮的轻绳相连, A 静止于水平地面上, 如图 1—1B—2 所示, 不计摩擦, A 对绳的作用力的大小与地面对 A 的作用力的大小分别为

- A. mg ; $(M-m)g$
B. mg ; Mg
C. $(M-m)g$; Mg
D. $(M+m)g$; $(M-m)g$

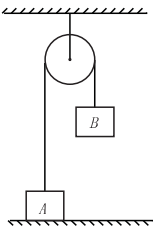


图 1—1B—2

- ⇒3. 如图 1—1B—3 所示, 重物的质量为 m , 轻细线 AO 和 BO 的 A 、 B 端是固定的, 平衡时 AO 是水平的, BO 与水平面的夹角为 θ , AO 的拉力 F_1 和 BO 的拉力 F_2 的大小是

- ① $F_1 = mg \cos \theta$ ② $F_1 = mg \cot \theta$ ③ $F_2 = mg \sin \theta$ ④ $F_2 = mg / \sin \theta$

- A. 只有 ①④ 正确
B. 只有 ①③ 正确
C. 只有 ②③ 正确
D. 只有 ②④ 正确

- ⇒4. 水平横梁的一端 A 插在墙壁内. 另一端 C 装有一小滑轮 B , 一轻绳的一端 C 固定于墙壁上, 另一端跨过滑轮后悬挂一质量 $m = 10 \text{ kg}$ 的重物, $\angle CBA = 30^\circ$, 如图 1—1B—4 所示, 则滑轮受到绳子的作用力为 (g 取 10 m/s^2)

- A. 50 N B. $50\sqrt{3} \text{ N}$
C. 100 N D. $100\sqrt{3} \text{ N}$

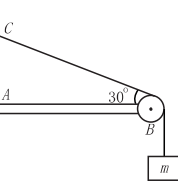


图 1—1B—4

- ⇒5. 如图 1—1B—5 所示, 直杆 OA 可绕 O 点转动, 杆 A 端受两个力 F_1 、 F_2 的作用, 力的作用线跟 OA 杆在同一竖直面内, 它们对转轴 O 的力矩分别是 M_1 、 M_2 , 则力矩间的大小关系是

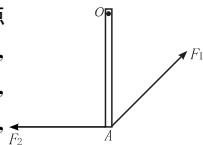


图 1—1B—5

- A. $M_1 > M_2$ B. $M_1 = M_2$
C. $M_1 < M_2$ D. 无法推断

- ⇒6. 欲使重 10 N 的物体在动摩擦因数 $\mu = 0.2$ 的水平面上做匀速直线运动. 在下列四组平行于水平面的两个拉力作用下: ① 3 N 和 1 N ② 3 N 和 7 N ③ 2 N 和 2 N ④ 2 N 和 3 N . 可以实现的是

- A. 只有 ① 和 ② B. 只有 ② 和 ④
C. 只有 ①、③ 和 ④ D. 只有 ②、③ 和 ④

- ⇒7. 物体 A 的质量为 1 kg , 置于水平地面上, 物体与地面的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 从 $t = 0$ 开始物体以一定初速度 v_0 向右滑行的同时, 受到一个水平向左的恒力 $F = 1 \text{ N}$ 的作用, 则反映物体受到的摩擦力 F_f 随时间变化的图线是图 1—1B—6 中的 (取向右为正方向)

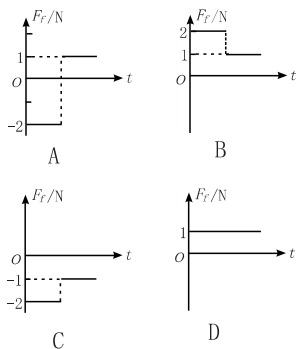


图 1—1B—6

- ⇒8. 如图 1—1B—7 所示, A 、 B 两块质量均为 m 的木块, 它们之间的动摩擦因数为 μ , B 与地面间的动摩擦因数也为 μ . 现对 A 施加一水平向右的拉力 F , 可使 A 向右、 B 向左都做匀速直线运动, 若滑轮处的摩擦不计, 则 F 的大小等于

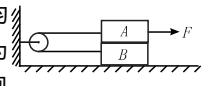


图 1—1B—7

- A. μmg B. $2\mu mg$
C. $3\mu mg$ D. $4\mu mg$

- ⇒9. 如图 1—1B—8 所示, 一个箱子放在水平地面上, 箱内有一固定的竖直杆, 在杆上套着一个环, 箱和杆的质量为 M , 环的质量为 m , 已知环以初速度 v_0 沿杆上滑, 环与杆的摩擦力的大小为 F , 箱静止. 则此时箱对地面的压力为

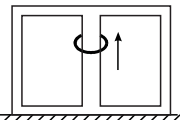


图 1—1B—8

- A. Mg B. $(M+m)g$
C. $Mg - F$ D. $(M+m)g + F$

- ⇒10. 质量为 m 的物体静止地放在和水平面成 θ 角的粗糙斜面上, 今在物体上加一个水平方向的力 F , 如图 1—1B—9 所示, 物体仍静止, 这时物体所受摩擦力的大小为
- 图 1—1B—9
- A. F B. $mg \sin \theta$
C. $\sqrt{m^2 g^2 \sin^2 \theta + F^2}$ D. $F + mg \sin \theta$

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(共 4 小题, 每题 5 分, 共 20 分)

- ⇒11. 重为 100 N 的木块放在水平面上, 它与水平面间的摩擦系数 $\mu = 0.25$, 最大静摩擦力为 30 N, 今以水平拉力 F 作用于木块, 当 F 的值由 0 增至 28 N 时, 木块受到的合力大小为 _____ N. 当 F 的值由 35 N 减至 28 N 时, 木块受到的摩擦力大小为 _____ N.

- ⇒12. 如图 1—1B—10 所示, AB 是一根粗细均匀的铁棍. 其 A 端用绳悬挂, 测得悬绳的拉力是 10 N, AB 静止在水平地面上, 则地面对铁棍的摩擦力方向 _____, 大小是 _____ N.
- 图 1—1B—10

- ⇒13. 如图 1—1B—11 所示, 质量为 m 的均匀细杆 AB 静止在光滑的半球形容器中, 设杆与水平方向的夹角为 α , 则在 A 点给杆的支持力大小为 _____, 容器上 C 点给杆的支持力大小为 _____.
- 图 1—1B—11

- ⇒14. (1) 找一个大玻璃瓶装满水, 塞上中间插有细管的瓶塞, 用手挤压玻璃瓶, 细管中的水面就上升, 松开手, 水面又降回原处, 对这一现象的解释正确的是

- A. 手和玻璃瓶及液体发生热交换造成的
B. 手受到玻璃瓶的挤压发生形变
C. 玻璃瓶受到手的挤压发生形变
D. 玻璃瓶中液体体积变大

- (2) 图 1—1B—12 所示的弹簧秤用国际单位制中的最小刻度为 _____ N, 最大量程为 _____ N, 所测之力的大小为 _____ N.

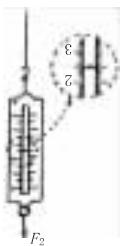
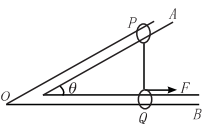


图 1—1B—12

三、论述计算题(共 4 小题, 每题 10 分, 共 40 分)

- ⇒15. 如图 1—1B—13 所示, 水平放置的两固定的光滑硬杆 OA 、 OB 成 θ 角, 在两杆上各套轻环 P 、 Q , 两环用细绳相连, 现用恒力 F 沿 OB 方向拉环 Q , 当两环稳定时, 绳的张力多大?
- 图 1—1B—13



- ⇒16. 如图 1—1B—14(a) 所示, 物体 A 重 40 N, 物体 B 重 20 N, B 用水平绳 OC 系住, A 与 B 、 A 与地面的摩擦系数相同, 若用 32 N 水平力 F_1 拉 A 时恰能将 A 拉出, 那么当绳与水平方向夹角为 $\theta = 30^\circ$ 时, 要用倾角 $\theta = 30^\circ$ 的拉力 F_2 将 A 拉出, 如图 1—1B—14(b) 所示, 则 F_2 的大小至少应为多少?

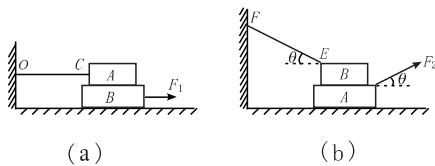
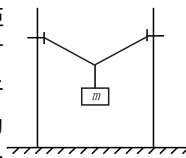
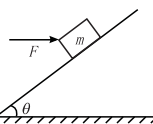


图 1—1B—14

- ⇒17. 如图 1—1B—15 所示, 两竖直墙间的距离为 2.4 m, 在同一水平线上有两个钉子钉入墙内, 3 m 长的细绳两端与钉子紧紧连接, 钉子能经受的最大水平拉力为 5 N, 问在绳的中点能挂物体的最大重力为多少?
- 图 1—1B—15



- ⇒18. 如图 1—1B—16 所示, 质量为 m 的木块恰好能沿斜面匀速下滑. 已知木块和斜面的动摩擦因数为 μ . 那么要将木块匀速推上斜面, 必须加多大的水平推力?
- 图 1—1B—16



二、直线运动

A 卷

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分)

⇒1. 一列火车从静止开始做匀加速直线运动,一个人站在第一节车厢前观察到,第一节车厢通过他历时 2 s,全部列车通过他历时 6 s,那么这列火车共有车厢

- A. 6 节 B. 8 节
C. 9 节 D. 10 节

⇒2. 物体从静止开始做匀加速直线运动,测得它在第 n s 内的位移为 s ,则物体运动的加速度为

- A. $\frac{2s}{n^2}$ B. $\frac{n^2}{2s}$
C. $\frac{s}{2n}$ D. $\frac{2s}{2n-1}$

⇒3. 一辆车由静止开始做匀变速直线运动,在第 8 s 末开始刹车,经 4 s 停下来,汽车刹车过程也是匀变速直线运动,那么前后两段加速度的大小之比 $a_1 : a_2$ 和位移之比 $s_1 : s_2$ 分别是

- A. 1 : 4; 1 : 4 B. 1 : 2; 1 : 4
C. 1 : 2; 2 : 1 D. 4 : 1; 2 : 1

⇒4. 某质点的位移随时间变化的关系为 $s = 4t + 2t^2$, s 和 t 的单位分别是 m 与 s,则质点的初速度和加速度分别为

- A. 4 m/s; 2 m/s² B. 0; 4 m/s²
C. 4 m/s; 4 m/s² D. 4 m/s; 0

⇒5. 某同学身高 1.8 m,在运动会上他参加跳高比赛,起跳后身体横着越过了 1.8 m 高度的横杆.据此可估算出他起跳时竖直向上的速度大约为(取 $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A. 2 m/s B. 4 m/s
C. 6 m/s D. 8 m/s

⇒6. 在抗洪抢险中,战士驾驶摩托艇救人,假设江岸是平直的,洪水沿江向下游流去,水流速度为 v_1 ,摩托艇在静水中的航速为 v_2 ,战士救人的地点 A 离岸边最近处 O 的距离为 d ,如果战士想在最短时间内将人送上岸,则摩托艇登陆的地点离 O 点的距离为

- A. $\frac{dv_2}{\sqrt{v_2^2 - v_1^2}}$ B. 0
C. $\frac{dv_1}{v_2}$ D. $\frac{dv_2}{v_1}$

⇒7. 一小球从距地面 h 高处自由落下,当下落 $h/4$ 时的速度是落地速度的

- A. 1/2 B. 1/3
C. 1/4 D. 1/5

⇒8. 从塔顶释放一个小球 A,1 s 后从同一个地点再释放一个小球 B,设两球都做自由落体运动,则落地前, A、B 两球之间的距离

- A. 保持不变 B. 不断增大
C. 不断减小 D. 有时增大,有时减小

⇒9. 一个从地面竖直上抛的物体,它两次经过一个较低点 A 的

时间间隔为 t_A ,两次经过一个较高点 B 的时间间隔为 t_B ,则 A、B 之间距离

- A. $\frac{g(t_A^2 - t_B^2)}{2}$
B. $\frac{g(t_A^2 - t_B^2)}{4}$
C. $\frac{g(t_B^2 - t_A^2)}{8}$
D. $\frac{g(t_B^2 - t_A^2)}{2}$

⇒10. 石块 A 自塔顶自由落下 m m 时,石块 B 从离塔顶 n m 处自由下落,两石块同时着地,则塔高为

- A. $m + n$
B. $\frac{(m+n)^2}{4m}$
C. $\frac{m^2}{4(m+n)}$
D. $\frac{(m+n)^2}{m-n}$

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(本题共 4 小题,每题 5 分,共 20 分)

⇒11. 做匀加速直线运动的质点,连续两个 1 s 内的平均速度之差是 4 m/s,在第 5 s 内及第 6 s 内的平均速度之和是 56 m/s,则此质点运动的加速度为 _____ m/s²,初速度为 _____ m/s.

⇒12. 一做匀加速直线运动的物体,它在两个连续相等的时间间隔内所通过的位移分别为 24 m 和 64 m,若每一时间间隔为 4 s,则物体运动的初速度为 _____ m/s,加速度为 _____ m/s².

⇒13. 电梯以加速度 $a = 2g$,从静止由地面开始向上做匀加速直线运动,内有细绳吊着的小球距离电梯的地板 2 m,电梯向上运动了 2 s 后绳突然断了,小球落到地板上时,小球相对地面上升了 _____ m,小球落到地板上需要的时间为 _____ s. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

⇒14. 某高速公路边交通警示牌有如图 1—2A—1 所示标记,其意义是指车辆的 _____ 速度不得超过 90 km/h(填“即时”或“平均”),若车辆驾驶员看到前车刹车也相应刹车的时间为 1 s,假设车辆刹车加速度相同,安全距离是两车不相碰所必须保持的距离的 2 倍,则车辆行驶在这条公路上的安全距离为 _____ m.

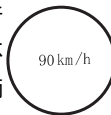


图 1—2A—1



三、论述、计算题(本题共 4 小题,每小题 10 分,共 40 分)

⇒15. 一物体从 A 点自由下落,途中经 B 到 C 点,已知物体在 B 点的速度是 C 点速度的 $\frac{3}{4}$, BC 间的距离为 7 m,取 $g = 10 \text{ m/s}^2$,求 AC 间的距离.

⇒16. 一物体以 20 m/s 竖直上抛,当速度大小变为 10 m/s 时,所经历的时间可能是多少?(不考虑空气阻力, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

⇒17. 一物体做匀加速直线运动,已知在相邻的各 1 s 内通过的位移分别为 1.2 m 和 3.2 m,求物体的加速度 a 和相邻各 1 s 始末的瞬时速度 v_1 、 v_2 、 v_3 .

⇒18. 一枚 ICBM 导弹从 100 km 高度垂直下落,初速度为 $3.6 \times 10^4 \text{ km/h}$,正下方一枚 ABM 导弹同时以 $2.4 \times 10^4 \text{ km/h}$ 的初速度向上拦截,问经过多少时间在离地多高处拦截到第一枚导弹(导弹无动力装置, g 取 10 m/s^2).

B 卷

一、选择题(本题共 10 题,每题 4 分,共 40 分)

⇒1. 对于运动方向不变的匀减速运动的物体,下列说法正确的是

- A. 速度越来越小,位移越来越小
B. 速度越来越小,位移越来越大
C. 加速度越来越小,位移越来越小
D. 速度和加速度都是越来越小

⇒2. 物体在直线上做加速运动,从开始计时起,第 1 s 内的位移为 1 m,第 2 s 内的位移为 2 m,第 3 s 内的位移为 3 m...,第 n s 内的位移为 n m,则

- A. 物体一定做匀加速直线运动
B. 物体的初速度一定为零
C. 物体的加速度为 1 m/s^2
D. 物体在前 5 s 内的平均速度为 3 m/s

⇒3. 做匀加速直线运动的质点先后经过 A、B、C 三点, $AB = BC$,质点在 AB 段和 BC 段的平均速度分别为 20 m/s 和 30 m/s ,根据以上给出的条件可以求出

- A. 质点在 AC 段运动的时间
B. 质点的加速度
C. 质点在 AC 段的平均速度
D. 质点在 C 点的瞬时速度

⇒4. 小球由静止开始沿斜面下滑,3 s 后进入一个水平面,再经过 6 s 停止,斜面与平面交接处的能量损失不计,则小球在斜面上和水平面上位移的大小之比是

- A. 1 : 1 B. 1 : 2
C. 1 : 3 D. 2 : 1

⇒5. 两辆汽车在水平公路上同时同地同向出发,甲车初速度 $v_0 = 10 \text{ m/s}$,加速度 $a_1 = -8 \text{ m/s}^2$,乙车初速度为零,加速度 $a_2 = 2 \text{ m/s}^2$,则乙车追上甲车的时间 t 为

- A. 2 s B. 1.25 s
C. 2.5 s D. 3.3 s

⇒6. 如图 1—2B—1 所示是一辆汽车运动的 $v-t$ 图象,对线段 OA、AB、BC、CD 所表示的运动,下列说法正确的是

- A. OA 表示的速度最大
B. AB 表示匀加速
C. CD 表示运动位移方向与初速度相反
D. CD 与横轴间包围的面积表示第四小时内的位移

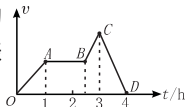


图 1—2B—1

⇒7. 物体做竖直上抛运动,在不计空气阻力的情况下,能达到的最大高度为 h ,所用时间为 t ,则物体上升到 $\frac{h}{2}$ 所用时间

和抛出时间为 $\frac{t}{2}$ 时上升的高度分别是

- A. $t/2; h/2$
B. $(1 - \frac{\sqrt{2}}{2})t; \frac{3}{4}h$

C. $t/4; h/4$

D. $\frac{\sqrt{2}}{2}t; \frac{3}{4}h$

⇒8. 假设汽车紧急制动后所受阻力的大小与汽车所受重力的大小差不多. 当汽车以 20 m/s 的速度行驶时,突然制动,它还能继续滑行的距离约为

- A. 40 m B. 20 m
C. 10 m D. 5 m

⇒9. 将物体竖直向上抛出后,能正确表示其速率 v 随时间 t 的变化关系的图线(如图 1—2B—2)是

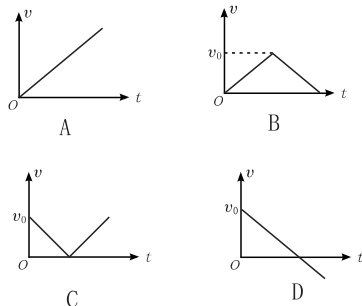


图 1—2B—2

⇒10. 有两个光滑固定斜面 AB 和 BC, A 和 C 两点在同一水平面上,斜面 BC 比斜面 AB 长,如图 1—2B—3 所示,一个滑块从 A 点以速度 v_A 上滑到达 B 点时速度减小为零,紧接着沿 BC 滑下,设滑块从 A 点到 C 点的总时间是 t_c ,那么下列四个图(图 1—2B—4)中,正确表示滑块速度的大小 v 随时间 t 变化规律的是

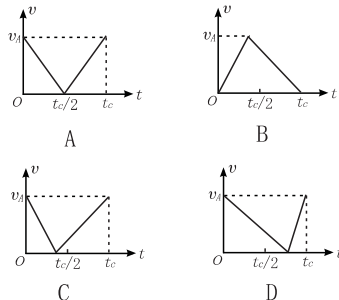
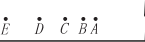


图 1—2B—4

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(共 4 题,每题 5 分,共 20 分)

- ⇒11. 如图 1—2B—5 所示,在研究物体做匀变速直线运动规律的实验中,用电磁打点计时器时,电源的频率为 50 Hz,纸带上的点 A、图 1—2B—5 B、C、D 等为实际打出的点, $AC = 0.02\text{ m}$, $CE = 0.028\text{ m}$, 则物体在打 C 点时的速度为 _____, 物体的加速度为 _____.

- ⇒12. 气球下悬挂一物体,当气球以 20 m/s 的速度上升到某一高度时,悬线断裂,若物体落地前通过最后 100 m 所用的时间是 2 s ,则物体脱离气球时的高度是 _____ m ,物体从脱离气球到落地所经历的时间为 _____ s . (g 取 10 m/s^2)

- ⇒13. 美国“肯尼迪”号航空母舰上装有帮助飞机起飞的弹射系统,已知“F—A15”型战斗机在跑道上加速时可能产生的最大速度为 5.0 m/s^2 ,起飞速度为 50 m/s ,若要该飞机滑行 100 m 后起飞,则弹射系统必须使飞机具有 _____ 的初速度,假设某航空母舰不装弹射系统,要求该种飞机仍能在此舰上正常起飞,则该舰身长至少为 _____.

- ⇒14. 一矿井深 45 m ,在井口每隔一定时间自由落下一小球,当第七个小球从井口开始下落时,第一个小球恰好落至井底,则每放一小球间隔时间为 _____.

三、论述、计算题(共 4 小题,每题 10 分,共 40 分)

- ⇒15. 一辆汽车由静止开始出发,要在 200 s 时间内追上前面 1500 m 处正在以 10 m/s 的速度同向匀速前进的自行车,已知这辆汽车的最大速度为 20 m/s ,那么汽车匀加速行驶的加速度至少应是多少?

- ⇒16. 如图 1—2B—6 所示,一小球从 A 点由静止开始沿斜面匀加速滑下,然后沿水平面匀减速运动到 C 点停止,已知 AB 长 s_1 ,BC 长 s_2 ,小球 A 经 B 到 C 共用时间为 t ,试分别求出小球在斜面上和水平面上运动时加速度的大小是多少?

图 1—2B—6

- ⇒17. 由于刹车,汽车以 10 m/s 的速度开始做匀减速直线运动,第 1 s 内的平均速度为 9 m/s ,则汽车前 6 s 内的位移是多少?

- ⇒18. 某测量员是这样利用回声测距离的:他站在两行峭壁间某一位置鸣枪,经过 1.00 s 第一次听到回声,又经过 0.50 s 再次听到回声,已知声速为 340 m/s ,则两峭壁间的距离为多少?

三、牛顿运动定律

A 卷

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分)

⇒1. 静止在光滑水平面上的物体,受到一个水平拉力,当力刚开始作用的瞬间,下列说法正确的是

- A. 物体同时获得速度和加速度
B. 物体立即获得加速度,但速度仍为零
C. 物体立即获得速度,但加速度仍为零
D. 物体的速度和加速度仍为零

⇒2. 如图 1—3A—1 所示,用两根橡皮绳悬挂一质量为 m 的小球,起初小球静止, BO 绳呈水平, AO 绳与竖直方向成 θ 角. 今将绳 OB 剪断,则在剪断 OB 绳的瞬间,小球的加速度大小为

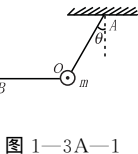


图 1—3A—1

- A. $g \tan \theta$ B. $g \sin \theta$
C. $g \cos \theta$ D. 0

⇒3. 质量为 m 的物体放在粗糙水平面上,它在水平恒力 F 的作用下,由静止开始运动,经时间 t 后速度达到 v ,要使其速度增为 $3v$,可采用方法是

- A. 只将物体的质量减为原来的 $1/3$
B. 只将水平恒力增为 $3F$
C. 只将作用时间增至 $3t$
D. 将质量、水平力都增至原来的 3 倍

⇒4. 一个物体在三个共点恒力作用下保持静止状态,去掉其中向东的力 F_1 ,物体经 t s 速度为 v ,恢复向东的那个力,同时去掉向北的那个力 F_2 ,又经 t s 物体速度变为 $\sqrt{2}v$,由此可知

- A. F_1 、 F_2 大小相等,物体总位移大小为 $\frac{\sqrt{2}}{2}vt$
B. $F_2 = \sqrt{2}F_1$,物体总位移大小为 $\sqrt{2}vt$
C. F_1 、 F_2 大小相等,物体总位移大小为 $\frac{\sqrt{10}}{2}vt$
D. $F_2 = \sqrt{2}F_1$,物体总位移大小为 $\frac{\sqrt{10}}{2}vt$

⇒5. 竖直上抛的物体,从抛出到落回原地的过程中,若物体受空气阻力与物体运动的速度成正比,则此过程中物体的加速度大小变化情况可能是

- A. 先减小后增大
B. 一直增大
C. 先增大后减小
D. 一直减小

⇒6. 惯性是反映物体在力的作用下发生运动状态改变的难易程度,现有两个质量相同的物体,一个置于光滑水平面上,另一个置于粗糙水平面上,用相同的水平力推物体,两者的运动状态改变难易程度是

- A. 因为两者质量一样,所以运动状态改变难易程度一样
B. 因为两者受到相同的水平推力,运动状态改变难易程度一样

C. 光滑水平面上的物体运动状态容易改变
D. 粗糙水平面上的物体运动状态容易改变

⇒7. 如图 1—3A—2 所示,一个质量为 m 的小物体在固定的斜面上运动,若在不同的运动情况下给物体 m 施加一竖直向下的恒力 F ,则物体 m 的运动情况可能是

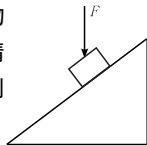


图 1—3A—2

- ① 当 m 原来静止时,施力后将加速运动
② 当 m 原来加速运动时,施力后加速度将变大
③ 当 m 原来减速运动时,施力后加速度将减小
④ 当 m 原来匀速运动时,施力后仍做匀速运动

- A. 只有 ④ 正确 B. 只有 ②③ 正确
C. 只有 ②④ 正确 D. 只有 ②③④ 正确

⇒8. 关于牛顿第二定律实验的下列说法中,正确的是

- A. 平衡摩擦力时,将沙桶用绳跨过定滑轮拴在小车上
B. 每次改变小车的质量 M 时,不再移动垫块重新平衡摩擦力
C. 当 $m \leq M$ 时,用天平测出 m 和 M ,直接用公式 $a = \frac{mg}{M}$

求出小车加速度 a

- D. 在 F 不变时,测出五组 M 、 a 值,以 M 为横坐标, a 为纵坐标在纸上建立坐标系,依据实验数据画出 $a-M$ 图线,看图线的形状是否为双曲线的一支,验证 a 是否与 M 成反比

⇒9. 如图 1—3A—3 所示,车厢中的弹簧处在拉伸状态,车厢地板上的木块和车厢都处在静止状态. 现使车厢向右加速运动,木块仍相对地板静止,此时地板对木块的摩擦力大小将

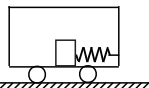


图 1—3A—3

- A. 一定增大
B. 一定减小
C. 不变
D. 可能减小也可能增大

⇒10. 如图 1—3A—4 所示,一铁球被弹簧拴住,静止时,两条竖直的弹簧均被拉长,当固定弹簧的木箱由静止向下做加速运动时,下列说法正确的是

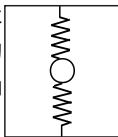


图 1—3A—4

- A. 上弹簧的长度变长,下弹簧的长度变短
B. 上弹簧的长度变短,下弹簧的长度变长
C. 两弹簧的长度均不变
D. 上弹簧的拉力变小,下弹簧的拉力不变

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(本题共 4 个小题,每小题 5 分,共 20 分)

- ⇒11. 如图 1—3A—5 所示,质量为 m 的物体 P 与车厢的竖直面的动摩擦因数为 μ ,要使物体 P 不下滑,车厢的加速度最小值为_____.

图 1—3A—5

- ⇒12. 一个气球,质量为 200 kg,系一根绳子使它静止不动,且绳子竖直,如图 1—3A—6 所示,当割断绳子后,气球以 2 m/s^2 的加速度匀加速上升,则割断绳子前,绳子的张力为_____ N.

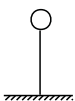


图 1—3A—6

- ⇒13. 如图 1—3A—7 所示,物块 B 和 C 分别连接在轻质弹簧两端,将其静置于吊篮 A 的水平底板上,已知 A 、 B 和 C 三者质量相等,且均为 m ,并知重力加速度为 g ,那么将悬挂吊篮的轻绳烧断的瞬间,则吊篮 A 、物块 B 和 C 的加速度分别为 $a_A =$ _____, $a_B =$ _____, $a_C =$ _____.

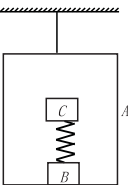


图 1—3A—7

- ⇒14. 把托在手掌上的物体沿竖直方向向上抛出,在物体脱离手掌瞬间,手掌的运动方向向_____,手掌的加速度方向向_____,手掌的加速度 a 与重力加速度 g 的关系是_____.

三、计算题(本题共 4 小题,每小题 10 分,共 40 分)

- ⇒15. 如图 1—3A—8 所示,用细线拴住两个相同的小球,球的质量均为 m . 今以外力作用于线的中点,使两球以加速度 a 竖直向上运动时,两段线的夹角为锐角 2α . 此时两球间的作用力为多少?

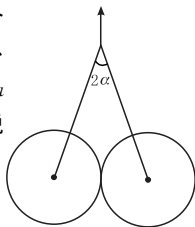
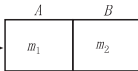


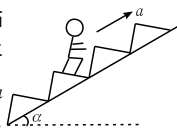
图 1—3A—8

- ⇒16. 1966 年曾在地球的上空完成了以牛顿第二定律为基础的测定质量的实验,实验时,用质量为 m_1 的双子星号宇宙飞船 A 去接触正在轨道上运行的质量为 m_2 的火箭组 B ,接触以后,开动 A 尾部的推进器使 A 和 B 共同加速,如图 1—3A—9 所示,推进器的平均推力 $F = 895 \text{ N}$,从开始到 $t = 7.0 \text{ s}$ 时间内测出 A 和 B 的速度改变量是 0.91 m/s . 已知 $m_1 = 3400 \text{ kg}$,则 m_2 的质量是多少?

图 1—3A—9



- ⇒17. 如图 1—3A—10 所示,质量为 m 的人站在自动扶梯的水平台阶上,扶梯与水平面的夹角为 α ,当人随着扶梯以加速度 a 向上运动时,人受的静摩擦力大小是多少?方向如何?人对台阶的压力是多少? 图 1—3A—10



- ⇒18. 相隔一定距离的 A 、 B 两球质量相等,假定它们之间存在恒定的斥力作用. 原来两球被按住,处在静止状态. 现突然松开两球,同时给 A 球以速度 v_0 . 使之沿两球连线射向 B 球, B 球初速为零,若两球间的距离从最小值(两球未接触)到刚恢复到原始值所经历的时间为 t_0 ,求 B 球在斥力作用下的加速度.

B 卷

一、选择题(共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分)

⇒1. 下面几种说法中,正确的是

- A. 运动得越快的物体越不易停下来,是因为汽车运动越快,惯性越大
 B. 小球由于重力的作用而自由下落时,它的惯性不存在了
 C. 把一个物体竖直上抛,在抛出后能继续上升,是因物体仍受到一个向上的惯性推力
 D. 乒乓球可以快速抽杀,是因为乒乓球的惯性小的缘故

⇒2. 下列说法中正确的是

- A. 凡是大小相等,方向相反,作用在同一物体上的两个力一定是一对作用力和反作用力
 B. 凡是大小相等,方向相反,作用在同一直线上且分别作用在两个物体上的两个力,一定是一对作用力和反作用力
 C. 弹力和摩擦力总有其反作用力,重力没有反作用力
 D. 相互作用的两个物体,无论接触与否,也无论做什么运动,牛顿第三定律都是适用的

⇒3. 在平直轨道上,匀加速向右行驶的封闭车厢中,悬挂着一个带有滴管的盛油容器,如图 1—3B—1 所示,当滴管依次滴下三滴油时(设这三滴油都落在车厢底板上),下列说法中正确的是

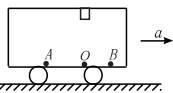


图 1—3B—1

- A. 这三滴油依次落在 OA 之间,且后一滴比前一滴离 O 远
 B. 这三滴油依次落在 OA 之间,且后一滴比前一滴离 O 近
 C. 这三滴油依次落在 OA 之间同一位置上
 D. 这三滴油依次落在 O 点上

⇒4. 在光滑的倾角为 30° 的斜面上,用平行于斜面向上的力把质量为 m 的物体匀加速向上推动,其加速度大小与这个物体沿该斜面向下滑动的加速度大小相等,则此力大小应等于

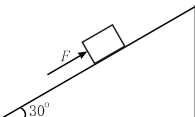


图 1—3B—2

- A. $mg/2$
 B. mg
 C. $3mg/2$
 D. $mg/3$

⇒5. 如图 1—3B—3 所示,一弹簧一端系在墙上 O 点,自由伸长时在 B 点,今将一小物体 m 压着弹簧将弹簧压缩到 A 处,然后释放,小物体运动到 C 点静止,物体与水平面间摩擦系数恒定,则

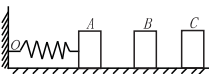


图 1—3B—3

- A. 物体从 A 到 B 速度越来越大,从 B 到 C 速度越来越小
 B. 物体从 A 到 B 速度越来越小,从 B 到 C 速度不变
 C. 物体从 A 到 B 先加速后减速,从 B 到 C 一直减速
 D. 物体在 B 点受到的合外力为零

⇒6. 一重球从高处下落,如图 1—3B—4 所示,到 a 点时接触弹簧,压缩弹簧至最低点位置为 b,后又被弹簧弹起. 那么重球从 a 至 b 的运动过程中

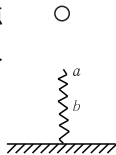


图 1—3B—4

- A. 一直做减速运动
 B. 先做减速运动后做加速运动
 C. 先做加速运动后做减速运动
 D. 一直做加速运动

⇒7. 如图 1—3B—5 所示,质量相同的木块 A、B,用轻质弹簧连接置于光滑水平面上,开始弹簧处于静止状态,现用水平拉力 F 推木块 A,则弹簧在第一次压缩到最短的过程中

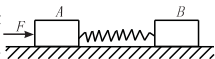


图 1—3B—5

- A. A、B 速度相同时,加速度 $a_A = a_B$
 B. A、B 速度相同时,加速度 $a_A > a_B$
 C. A、B 加速度相同时,速度 $v_A < v_B$
 D. A、B 加速度相同时,速度 $v_A > v_B$

⇒8. 甲乙两物块从同一高度自静止开始下落,它们的质量分别为 $m_{\text{甲}}$ 、 $m_{\text{乙}}$,下落中所受空气阻力分别为 $F_{\text{甲}}$ 、 $F_{\text{乙}}$,并设它们的阻力大小不变,若甲物块到地面所用时间较长,这是因为

- A. $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}}$
 B. $F_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}$
 C. $m_{\text{甲}}g - F_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}g - F_{\text{乙}}$
 D. $F_{\text{甲}}/m_{\text{甲}} > F_{\text{乙}}/m_{\text{乙}}$

⇒9. 物块 A_1 、 A_2 、 B_1 和 B_2 的质量均为 m , A_1 、 A_2 用刚性轻杆连接, B_1 、 B_2 用轻质弹簧连接,两个装置都放在水平的支托物上,处于平衡状态,如图 1—3B—6 所示,今突然迅速撤去支托物,让物块下落. 在除去支托物的瞬间, A_1 、 A_2 受到的合力分别为 F_{f_1} 和 F_{f_2} , B_1 、 B_2 受到的合力分别为 F_1 和 F_2 , 则

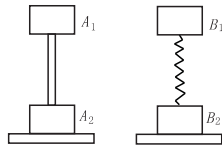


图 1—3B—6

- A. $F_{f_1} = 0, F_{f_2} = 2mg, F_1 = 0, F_2 = 2mg$
 B. $F_{f_1} = mg, F_{f_2} = mg, F_1 = 0, F_2 = 2mg$
 C. $F_{f_1} = 0, F_{f_2} = 2mg, F_1 = mg, F_2 = mg$
 D. $F_{f_1} = mg, F_{f_2} = mg, F_1 = mg, F_2 = mg$

⇒10. 如图 1—3B—7 所示,一水平方向足够长的传送带以恒定的速率 v_1 沿顺时针方向转动,传送带右端有一与传送带等高的光滑水平面,一物体以恒定的速率 v_2 沿直线向左滑向传送带后,经过一段时间又返回光滑水平面,速率为

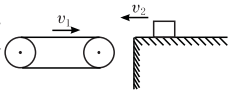


图 1—3B—7

v_2' . 则下列说法正确的是

- ① 只有 $v_1 = v_2$ 时, 才有 $v_2' = v_1$ ② 若 $v_1 > v_2$, 则 $v_2' = v_2$ ③ 若 $v_1 < v_2$, 则 $v_2' = v_1$ ④ 不管 v_2 多大, 总有 $v_2' = v_1$

- A. 只有 ②③ 正确 B. 只有 ①② 正确
C. 只有 ②④ 正确 D. 只有 ③④ 正确

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(共 4 小题, 每小题 5 分, 共 20 分)

- ⇒11. 在光滑水平地面上有一质量为 1 kg 的木块, 原来静止于 O 点, 现用大小为 1 N 的水平向东的恒力 F_1 推它; 经过 2 s 后换成大小仍为 1 N , 而方向为水平向北的水平推力 F_2 推它; 再经过 2 s 后, 换成大小仍为 1 N 的水平推力 F_3 推它, 最后使木块静止在某一地点 A , 则恒力 F_3 作用的时间等于 _____ s , AO 间的距离等于 _____ m .

- ⇒12. 如图 1—3B—8 所示, $m_A = 1\text{ kg}$, $m_B = 2\text{ kg}$, 弹簧和悬线质量不计, 那么当悬线被剪断瞬间, B 的加速度为 _____ m/s^2 , A 的加速度 _____ m/s^2 ($g = 10\text{ m/s}^2$)

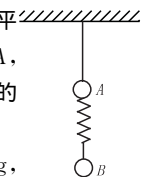


图 1—3B—8

- ⇒13. 如图 1—3B—9 所示, 一个加速前进的车厢中的吊环绳与竖直方向成 37° 角, 在车厢水平地面上质量为 10 kg 的 A , 相对车厢静止. (g 取 10 m/s^2), 则 A 物体所受摩擦力的大小为 _____ N , 方向为 _____.

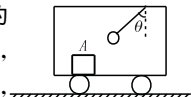


图 1—3B—9

- ⇒14. 一物体放在一倾角为 θ 的斜面上, 如图 1—3B—10 所示, 向下轻轻一推, 它刚好匀速下滑. 若给此物体一沿斜面向上的初速度 v_0 , 则它能上滑的最大路程是 _____.

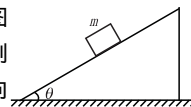


图 1—3B—10

三、论述、计算题(共 4 小题, 每小题 10 分, 共 40 分)

- ⇒15. 质量为 2750 kg 的汽车, 在 2900 N 的牵引力作用下驶上一个山坡, 沿山坡每前进 100 m 升高 5 m . 汽车由静止开始前进 100 m 时速度达到 36 km/h , 求汽车在前进中所受的摩擦力阻力 (g 取 10 m/s^2).

- ⇒16. 为了安全, 在公路上行驶的汽车之间应保持必要的距离, 已知某高速公路的最高限速 $v = 120\text{ km/h}$, 假设前方车辆突然停止, 后车司机从发现这一情况, 经操纵刹车, 到汽车开始减速所经历的时间 (即反应时间) $t = 0.50\text{ s}$. 刹车时汽车受到阻力 F_f 的大小为汽车重力的 0.40 倍, 则该高速公路上汽车间的距离 s 至少应为多少? (g 取 10 m/s^2)

- ⇒17. 如图 1—3B—11 所示, 质量 $M = 8\text{ kg}$ 的小车放在水平光滑的平面上, 在小车左端加一水平恒力 F , $F = 8\text{ N}$, 当小车向右运动的速度达到 1.5 m/s 时, 在小车前端轻轻地放上一个大小不计, 质量为 $m = 2\text{ kg}$ 的小物块, 物块与小车间的动摩擦因数 $\mu = 0.2$, 小车足够长, 求从小物块放上小车开始, 经过 $t = 1.5\text{ s}$ 小物块通过的位移大小为多少? 取 $g = 10\text{ m/s}^2$

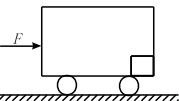


图 1—3B—11

- ⇒18. 一个同学身高 $h_1 = 1.8\text{ m}$, 质量 $m = 65\text{ kg}$, 站立举手摸高 (指手能摸到的最大高度) $h_2 = 2.2\text{ m}$. (1) 该同学用力蹬地, 经时间 $t_1 = 0.45\text{ s}$ 竖直离地跳起, 摸高为 $h_3 = 2.6\text{ m}$. 假定他蹬地的力 F_1 为恒力, 求 F_1 的大小. (2) 另一次该同学从所跳 $h_4 = 1.0\text{ m}$ 的高处自由下落, 脚接触地面后经过时间 $t_2 = 0.25\text{ s}$ 身体速度降为零, 紧接着他用力 F_2 蹬地跳起, 摸高为 $h_5 = 2.7\text{ m}$. 假定前后两个阶段中该同学与地面的作用力都是恒力, 求该同学蹬地的作用力 F_2 (取 $g = 10\text{ m/s}^2$)

四、曲线运动 万有引力定律

A 卷

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分)

- ⇒1. 如图 1—4A—1 所示,一节车厢沿着平直轨道以速度 v_0 匀速行驶,车厢内货架边缘放一小球,离车厢地板高度为 h ,当车厢突然改以加速度 a 做匀加速运动时,货架上小球将落下. 则小球落在地板上时,落点到货架边缘的水平距离是

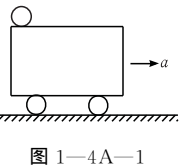


图 1—4A—1

- A. $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ B. $\frac{ah}{2g}$
C. $\frac{ah}{g}$ D. $\sqrt{\frac{h}{g}}$
- ⇒2. 物体做匀速圆周运动时,下列说法中正确的是
- A. 根据 $a = v^2/R$,向心加速度的大小一定跟圆周运动的半径成反比
B. 根据 $a = \omega^2 R$,向心加速度的大小一定跟圆周运动的半径成正比
C. 根据 $\omega = v/R$,角速度的大小一定跟圆周运动的半径成反比
D. 根据 $\omega = 2\pi n$,角速度一定跟转速成正比
- ⇒3. 如图 1—4A—2 所示,一圆盘可绕通过其中心 O 且垂直于盘面的固定竖直轴转动. 盘面上放一木块,从上向下看,圆盘以恒定角速度 ω 逆时针转动时,木块相对于盘静止在 P 点. 若在图示时刻圆盘作用于木块的摩擦力突然消失. 那么,木块将

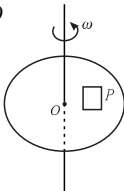


图 1—4A—2

- A. 相对于盘沿直线 OP 滑向 O 点,相对于地垂直 OP 向图面里运动
B. 相对于盘沿直线 OP 远离 O 点,相对于地垂直 OP 向图面里运动
C. 相对于地沿直线 OP 远离 O 点,相对于盘垂直于 OP 向图面里运动
D. 相对于地沿直线 OP 滑向 O 点,相对于盘垂直于 OP 向图面里运动
- ⇒4. 汽车在水平路面上转弯,地面的摩擦力已达到最大,若汽车速率增大为原来的 2 倍,汽车的转弯半径
- A. 至少增大到原来的 4 倍
B. 至少增大到原来的 2 倍
C. 减小到原来的 $\sqrt{2}$ 倍
D. 减小到原来的 $1/2$ 倍
- ⇒5. 两个球形行星 A 和 B 各有一卫星 a 和 b ,卫星的圆轨道接近各自行星的表面. 如果两行星质量之比 $M_A/M_B = p$. 两行星半径之比 $R_A/R_B = q$,则两卫星周期之比 T_a/T_b 为

A. $q\sqrt{\frac{q}{p}}$ B. $q\sqrt{p}$

C. $p\sqrt{\frac{p}{q}}$ D. $\sqrt{pq}$

- ⇒6. 设地球表面的重力加速度为 g_0 . 物体在距离地心 $4R$ (R 是地球半径) 处,由于地球的作用产生的加速度为 g ,则 g/g_0 为
- A. 1 B. $1/9$
C. $\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{16}$

- ⇒7. 地球表面的平均重力加速度为 g ,地球半径为 R ,万有引力常量为 G . 可以用下式来估计地球的平均密度

A. $\frac{3g}{4\pi RG}$ B. $\frac{3g}{4\pi R^2 G}$

C. $\frac{g}{RG}$ D. $\frac{g}{RG^2}$

- ⇒8. 如图 1—4A—3 所示,小球位于距离墙 MO 和地面 NO 等距离的一点 A . 在球的右边紧靠小球有一个固定的点光源 S . 当小球以初速度水平抛出后,恰落在墙角 O 点. 当小球在空中运动时,在墙上就有球的影子由上向下运动,则影子中心的运动是

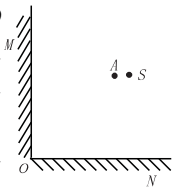


图 1—4A—3

- A. 匀速直线运动
B. 自由落体运动
C. 初速度为零的匀加速运动,加速度小于 g
D. 变加速运动
- ⇒9. 在倾角为 θ 的斜面上,以初速度 v_0 水平抛出一个小球,则小球与斜面相距最远时速度大小为
- A. $v_0 \cos \theta$
B. $v_0 / \cos \theta$
C. v_0
D. $v_0 / \sin \theta$
- ⇒10. 甲从高 H 处以速度 v_1 平抛小球 A ,乙同时从地面以初速度 v_2 竖直上抛小球 B ,在 B 尚未到达最高点之前,两球在空中相遇,则

A. 两球相遇的时间 $t = \frac{H}{v_1}$

B. 抛出前,两球的水平距离 $s = \frac{Hv_1}{v_2}$

C. 相遇时 A 球速率 $v_A = \frac{gH}{v_2}$

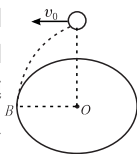
D. 若 $v_2 = \sqrt{gH}$,则两球相遇在 $\frac{H}{4}$ 处

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

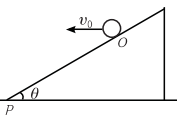
二、填空题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

⇒11. 已知地球的半径为 R , 自转角速度为 ω , 地球表面的重力加速度为 g . 在赤道上空一颗相对地球静止的同步卫星离开地面的高度是_____ (用以上三个量表示).

⇒12. 如图 1—4A—4 所示, 在半径为 R 的水平圆板中心轴上方高 h 处水平抛出一个小球, 圆板做匀速转动. 当圆板半径 OB 转到与初速度平行时, 小球开始抛出. 要使球与圆板只碰一次, 且落点为 B , 则小球的初速度 $v_0 =$ _____, 圆板转动的角速度 $\omega =$ _____.



⇒13. 如图 1—4A—5 所示, 斜面倾角 $\theta = 30^\circ$, 将一个小球自斜面的 O 点以初速度 v_0 水平抛出, 它恰好落在斜面底端 P 点, 则位移 OP 为_____.



⇒14. 飞机以恒定的速度 v 沿水平方向飞行, 飞行高度为 2000 m, 在飞行过程中释放一炸弹, 在 30 s 后飞行员听见炸弹落地的爆炸声, 假设此爆炸声向空间各个方向传播的速度都为 320 m/s, 炸弹受到的空气阻力可忽略, 取 $g = 10 \text{ m/s}^2$, 则炸弹经过_____ s 时间落地, 该飞机的飞行速度 $v =$ _____ m/s. (答案保留 2 位有效数字)

三、论述、计算题(本题共 4 小题,每小题 10 分,共 40 分)

⇒15. 如图 1—4A—6 所示, AB 为斜面, 倾角为 30° , 小球从 A 点以初速度 v_0 水平抛出, 恰好落到 B 点, 求:

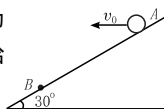


图 1—4A—6

- (1) 物体在空中飞行的时间;
- (2) 从抛出开始经多少时间小球与斜面间的距离最大?

⇒16. 一物体从地面做竖直上抛运动, t_1 时刻上升到离地面高度为 x_1 处, t_2 时刻上升到离地面 x_2 处, 物体继续上升到最高点后下落至位置 x_2 的时刻为 t_3 , 继续下落至位置 x_1 的时刻为 t_4 , 证明重力加速度

$$g = \frac{8(x_2 - x_1)}{(t_4 - t_1)^2 - (t_3 - t_2)^2}$$

⇒17. 宇航员站在一星球表面上的某高处, 沿水平方向抛出一个球. 经过时间 t , 小球落到星球表面, 测得抛出点与落地点之间的距离为 L . 若抛出的初速增大到 2 倍, 则抛出点与落地点之间的距离为 $\sqrt{3}L$. 已知两落地点在同一水平面上, 该星球的半径为 R , 万有引力常量为 G . 求该星球的质量 M .

⇒18. 在足够高处将质量 $m = 1 \text{ kg}$ 的小球沿水平方向抛出. 已知在抛出后第 2 s 末的小球速度大小为 25 m/s. 求:

- (1) 第 4 s 末速度的大小;
- (2) 2 s ~ 4 s 内平均速度的大小 ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

B 卷

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 4 分,共 40 分)

⇒1. 关于匀速圆周运动物体的线速度、角速度、周期关系,下列说法中正确的是

- A. 线速度大的角速度一定大
B. 线速度大的周期一定小
C. 角速度大的半径一定小
D. 角速度大的周期一定小

⇒2. 宇航员在一行星上竖直上抛一物体,初速度为 v_0 ,经时间 t 后又落回手中,已知该行星半径是 R ,要使物体不再落回星球表面,沿星球表面抛出的速度至少是

- A. $v_0 t / R$ B. $\sqrt{v_0 R / t}$
C. $\sqrt{2 v_0 R / t}$ D. $\sqrt{v_0 / 2 R t}$

⇒3. A 、 B 分别是绕地心做匀速圆周运动的人造地球卫星,已知质量 $m_A = 2m_B$,轨道半径 $R_A = \frac{1}{2}R_B$,则 A 、 B 两卫星的周期之比是

- A. 1 : 1 B. 1 : 4
C. $\sqrt{8} : 1$ D. 1 : $\sqrt{8}$

⇒4. 有两位相距非常远的静止在地球上的观察者,都发现自己正上方有一颗人造地球卫星相对自己静止不动,则这两位观察者的位置以及两颗人造卫星到地心的距离可能是

- A. 一人在南极,一人在北极,两卫星到地心的距离相等
B. 一人在南极,一人在北极,两卫星到地心的距离可以不等
C. 两人都在赤道上,两卫星到地心的距离一定相等
D. 两人都在赤道上,两卫星到地心的距离可以不等

⇒5. 地球赤道上有一物体随地球的自转而做圆周运动,所受的向心力为 F_1 ,向心加速度为 a_1 ,线速度为 v_1 ,角速度为 ω_1 ,绕地球表面附近做圆周运动的人造卫星(高度忽略)所受的向心力为 F_2 ,向心加速度为 a_2 ,线速度为 v_2 ,角速度为 ω_2 ;地球同步卫星所受的向心力为 F_3 ,向心加速度为 a_3 ,线速度为 v_3 ,角速度为 ω_3 ;地球表面重力加速度为 g ,第一宇宙速度为 v ,假设三者质量相等,则

- A. $F_1 = F_2 > F_3$ B. $a_1 = a_2 = g > a_3$
C. $v_1 = v_2 = v > v_3$ D. $\omega_1 = \omega_3 < \omega_2$

⇒6. 同步卫星是指相对于地面不动的人造地球卫星

- A. 它可以在地面上任一点的正上方,且离地心的距离可按需要选择不同值
B. 它可以在地面上任一点的正上方,但离地心的距离是一定的
C. 它只能在赤道的正上方,但离地心的距离可按需要选择不同值
D. 它只能在赤道的正上方,且离地心的距离是一定的

⇒7. 假如一做圆周运动的人造地球卫星的轨道半径增大到原来的 2 倍,仍做圆周运动,则

- A. 根据公式 $v = \omega r$,可知卫星运动的线速度将增大到原来的 2 倍

B. 根据公式 $F = m \frac{v^2}{r}$,可知卫星所需的向心力将减小到原来的 $1/2$

C. 根据公式 $F = G \frac{Mm}{R^2}$,可知地球提供的向心力将减小到原来的 $1/8$

D. 根据 B 和 C 中给出的公式,可知卫星运动的线速度减小到原来的 $\sqrt{2}/2$

⇒8. 甲乙两颗人造地球卫星,质量相同,它们的轨道都是圆,若甲的运动周期比乙大,则

- A. 甲距地面的高度一定比乙小
B. 甲的速度一定比乙大
C. 甲的加速度一定比乙大
D. 甲的动能一定比乙小

⇒9. 人造地球卫星轨道的半径越大,则

- A. 速度越小,周期越小
B. 速度越小,周期越大
C. 速度越大,周期越小
D. 速度越大,周期越大

⇒10. 两颗人造卫星 A 、 B 绕地球做圆周运动,周期之比为 $T_A : T_B = 1 : 8$,则轨道半径之比和运动速率之比分别为

- A. $R_A : R_B = 1 : 4$; $v_A : v_B = 1 : 2$
B. $R_A : R_B = 1 : 4$; $v_A : v_B = 2 : 1$
C. $R_A : R_B = 4 : 1$; $v_A : v_B = 1 : 2$
D. $R_A : R_B = 4 : 1$; $v_A : v_B = 2 : 1$

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

二、填空题(本题共 4 小题,每小题 5 分,共 20 分)

⇒11. 天文观测表明,几乎所有远处的恒星(或星系)都在以各自的速度背离我们而运动,离我们越远的星体,背离我们运动的速度(称为退行速度)越大;也就是说,宇宙在膨胀,不同星体的退行速度 v 和它们离我们的距离 r 成正比,即 $v = Hr$,式中 H 为一常量,称为哈勃常数,已由天文观察测定,为解释上述现象,有人提出一种理论,认为宇宙是从一大爆炸的火球开始形成的. 假设大爆炸后各星体即以不同的速度向外匀速运动,并设想我们就位于其中心,则速度越大的星体现在离我们越远. 这一结果与上述天文观测一致.

由上述理论和天文观察结果,可估算宇宙年龄 T ,其计算式为 $T = \underline{\hspace{2cm}}$. 根据近期观测,哈勃常数 $H = 3 \times 10^{-2} \text{ m/s} \cdot \text{光年}$,其中光年是光在一年中行进的距离,由此估算宇宙的年龄约为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 年.