

第一板块 小专题练习	
一、力、物体的平衡	(001)
A 卷	(001)
B 卷	(004)
二、直线运动	(009)
A 卷	(009)
B 卷	(012)
三、牛顿运动定律	(016)
A 卷	(016)
B 卷	(019)
四、曲线运动 万有引力定律	(023)
A 卷	(023)
B 卷	(026)
五、动量	(030)
A 卷	(030)
B 卷	(033)
六、机械能	(037)
A 卷	(037)
B 卷	(040)
七、机械振动 机械波	(045)
A 卷	(045)
B 卷	(048)
八、热学	(052)
A 卷	(052)
B 卷	(054)
九、电场	(058)
A 卷	(058)
B 卷	(062)
十、恒定电流	(067)
A 卷	(067)
B 卷	(070)
十一、磁场	(074)
A 卷	(074)
B 卷	(078)
十二、电磁感应	(084)
A 卷	(084)
B 卷	(089)
十三、交变电流 电磁场和电磁波	(095)
A 卷	(095)
B 卷	(099)
十四、光学	(104)
A 卷	(104)
B 卷	(107)



十五、原子结构 原子核	(110)
A 卷	(110)
B 卷	(112)
第二板块 大专题练习	
一、牛顿运动定律 万有引力定律	(116)
A 卷	(116)
B 卷	(119)
二、动量 机械能	(123)
A 卷	(123)
B 卷	(126)
三、物体的运动	(129)
A 卷	(129)
B 卷	(132)
四、力学综合练习	(136)
A 卷	(136)
B 卷	(139)
五、电场 电路	(144)
A 卷	(144)
B 卷	(147)
六、电磁感应	(151)
A 卷	(151)
B 卷	(154)
七、电学综合练习	(159)
A 卷	(159)
B 卷	(162)
八、热 光 原子物理	(167)
A 卷	(167)
B 卷	(169)
九、力学 电学综合练习	(173)
A 卷	(173)
B 卷	(176)
十、物理综合练习	(181)
A 卷	(181)
B 卷	(185)
第三板块 高考模拟试卷	
一、物理高考模拟试卷 A	(189)
二、物理高考模拟试卷 B	(195)
三、物理高考模拟试卷 C	(200)
四、物理高考模拟试卷 D	(205)
五、物理高考模拟试卷 E	(210)

第一板块 小专题练习

备
课
札
记

一、力、物体的平衡

A 卷



设计意图

重点考查基本概念和力的基本运算,使学生对这些内容有明确的认识,特别是对摩擦力的认识,既巩固基础知识,又培养思维能力.对物体进行受力分析是高考必考的内容,必须熟练掌握.



试题解析

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

考查方向:摩擦力的概念.

试题解析:摩擦力可以是阻力,也可以是动力,其方向与相对运动或相对运动趋势的方向相反.

教学参考:摩擦力的主要特征要熟记.

答案:B

⇒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

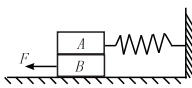


图 1—1A—1

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

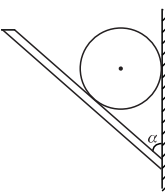
考查方向:滑动摩擦定律.

试题解析:A 水平方向受两个力,弹簧的拉力 T 和 B 施加的滑动摩擦力 F_{μ} ,所以 $T = F_{\mu}$,当用力 2F 拉 B 时,A、B 之间的正压力不变,故 F_{μ} 不变,所以 T 不变.

教学参考:共点力平衡条件及滑动摩擦力 $F_{\mu} = \mu F_N$.

答案:D

⇒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



..... ()

- 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

图 1—1A—2

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

考查方向:共点力作用下物体的动态平衡.

试题解析:小球受如图三个力,由平衡条件得: $F_1 = G \cot \alpha$, $F_2 = G / \sin \alpha$.

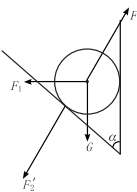
薄板受的力 $F_2' = F_2$,其力矩

$$M_{F_2'} = F_2' \cdot R \cdot \cot \frac{\alpha}{2}.$$

故 $\alpha \uparrow F_1 \downarrow F_2 \downarrow M_{F_2'} \downarrow$.

教学参考:力的平行四边形法则.

答案:B



- ⇒4. 如图 1—1A—3 所示, 有一个直角支架 AOB, 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

考查方向: 平衡条件的应用.

试题解析: P、Q 两球受力如图所示, 对 P 环和 Q 环, 由平衡条件:

$$\begin{cases} F_f = F_T \cos \alpha \\ F_N = F_T \sin \alpha + mg \\ F_T \sin \alpha = mg \\ F_T \cos \alpha = F_N' \end{cases}$$

所以当 P 环左移, $\alpha \uparrow$

$F_T \downarrow$, F_N 不变, $F_f \downarrow$, $F_N' \downarrow$.

教学参考: 绳中的拉力处处相等, 多个物体平衡条件的应用.

答案: B

- ⇒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, 图 1—1A—4 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

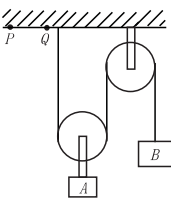


图 1—1A—4

- 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

考查方向: 平行四边形定则的应用.

试题解析: 互成角度的两个力的合力大小, 随两个力的夹角的增大而减小.

教学参考: 三力平衡条件的应用.

答案: D

- ⇒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

考查方向: 三力平衡条件的应用.

试题解析: 分析结点 O 的受力, 由三力平衡时任意两个力的合力等于第三个力, 再由直角三角形知识可得到结论.

教学参考: 任意两个力的合力大小等于第三个力时, 物体平衡.

答案: D

- ⇒7. 如图 1—1A—6 所示, 光滑的两个球体, 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

考查方向: 共点力平衡条件的应用.

试题解析: 受力如图所示球

1 平衡: $F_3 = G_1 \cot \alpha$

整体法: $F_1 = F_3$ $F_2 = G_1 + G_2$

$$\cos \alpha = \frac{D-d}{d} = \left(\frac{D}{d} - 1 \right)$$

所以 D 增大时, α 减小, $F_3 = F_1$ 增大, F_2 不变.

教学参考: 注意整体法在平衡问题中的应用.

答案: A

- ⇒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

考查方向: 各种不同运动形式的受力特征.

试题解析: 了解平衡状态是加速度等于零的状态.

教学参考: 注意速度等于零的物体不是平衡状态.

答案: D

- ⇒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

考查方向:摩擦力产生的条件.
 试题解析:物体间存在摩擦力的条件是两物体间应存在相互挤压.

教学参考:注意摩擦力产生条件中的“相对”两个字的意义.

答案:A

- ⇒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_{f1} 向上, F_{f2} 向上,且 $F_{f1} = F_{f2}$
 B. F_{f1} 向下, F_{f2} 向上,且 $F_{f1} > F_{f2}$
 C. F_{f1} 向下, F_{f2} 向上,且 $F_{f1} < F_{f2}$
 D. F_{f1} 向下, F_{f2} 向下,且 $F_{f1} = F_{f2}$

考查方向:摩擦力的大小及方向的判断.

试题解析:运动员匀速上行和匀速下滑均处于平衡状态.故 $F_{f1} = F_{f2} = G$,其方向竖直向上.

教学参考:摩擦力的方向判断.

答案:A

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_____.

考查方向:力的三角形法则.

试题解析:如右图当 F_2 最小时,应有 $F_2 = F \sin 30^\circ = 20$ N,故 $20 \text{ N} < F_2 < 40 \text{ N}$

教学参考:已知合力及一个分力的方向,求力的分解.

答案: $20 \text{ N} < F_2 < 40 \text{ N}$

- ⇒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

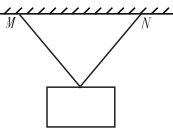


图 1—1A—7

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_____.

考查方向:三力的平衡条件的应用.

试题解析:由力的平行四边形定则及平衡条件画出右图.由相似三角形知:

$$\frac{T}{L} = \frac{\sqrt{T^2 - (\frac{1}{2}mg)^2}}{\frac{1}{2}s}$$

所以 $L = Ts / \sqrt{4T^2 - m^2g^2}$

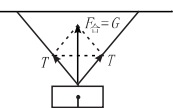


图 1—1A—8

教学参考:力的平行四边形定则,相似三角形.

答案: $Ts / \sqrt{4T^2 - m^2g^2}$

- ⇒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_____.

考查方向:二力的平衡.

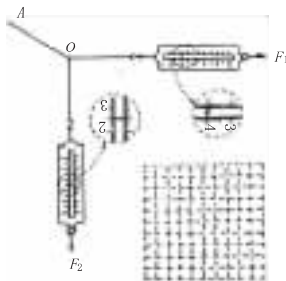
试题解析:载人舱匀速下落,故 $mg = kv^2$,

$$\text{所以 } v = \sqrt{\frac{mg}{k}}$$

教学参考:平衡力的应用方法.

答案: $\sqrt{mg/k}$

- ⇒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



(1) 由图中可读出两个相互垂直的拉力大小分别为:

$F_1 = \underline{\quad\quad}$ N; $F_2 = \underline{\quad\quad}$ 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 .

考查方向:力的平行四边形定则的实验验证.

答案:(1) 4.0; 2.5 (2) 图略

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:

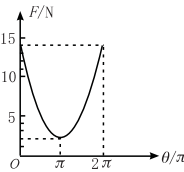


图 1—1A—9

(1) 两个分力大小各是多少?

(2) 此合力的变化范围是多少?

考查方向:力的平行四边形定则.

试题解析:当二力夹角 $\theta = 0^\circ$ 时, $F_{\text{合}} = F_1 + F_2 = 14$ N

备
课
札
记



当二力夹角 $\theta = 180^\circ$ 时, $F_{\text{合}} = F_1 - F_2 = 2 \text{ N}$

②

解得: $F_1 = 8 \text{ N}$ $F_2 = 6 \text{ N}$

合力范围: $|F_1 - F_2| \leq F_{\text{合}} \leq F_1 + F_2$

所以 $2 \text{ N} \leq F_{\text{合}} \leq 14 \text{ N}$

教学参考:二力的合力大小与二力夹角的关系.

答案:(1) $F_1 = 8 \text{ N}$; $F_2 = 6 \text{ N}$ (2) $2 \text{ N} \leq F_{\text{合}} \leq 14 \text{ N}$

- ⇒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 $m = 4 \text{ kg}$ 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/s^2)

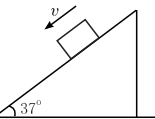


图 1-1A-10

考查方向: 牛顿第二定律的应用.

试题解析: 设物体 m 下滑

的加速度为 a , 如图, 则由

整体法得: $F_f = ma \cos 37^\circ$

求得 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$

再以 m 为研究对象:

$$\begin{cases} mg \sin 37^\circ - F_f = ma \\ F_N - mg \cos 37^\circ = 0 \end{cases}$$

解得 $\begin{cases} F_f = 14 \text{ N} \\ F_N = 32 \text{ N} \end{cases}$

教学参考: 整体法的应用.

答案: $G = 40 \text{ N}$; $F_N = 32 \text{ N}$; $F_f = 14 \text{ N}$

- ⇒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?

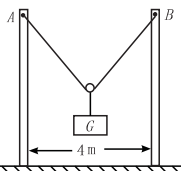


图 1-1A-11

考查方向: 三个共点力的平衡.

试题解析: 设绳中的张力为 T ,

如图由相似三角形知识得:

$$\frac{T}{L} = \frac{\sqrt{T^2 - (\frac{1}{2}mg)^2}}{\frac{1}{2}d}, \text{ 其中}$$

L 为绳长, d 为 A 、 B 间距离,

代入数值得 $T = 10 \text{ N}$

教学参考: 挂钩挂在绳上时, 绳中的张力处处相等.

答案: 10 N

- ⇒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

考查方向: 共点力平衡条件的应用.

试题解析: 当 F 较小时, 绳 AC 中张力为零, F_{AB} 与 F 的合力与重力相平衡, 则:

$$\begin{cases} F \cos 60^\circ = F_{AB} \cos 30^\circ \\ F \sin 60^\circ + F_{AB} \sin 30^\circ = mg \end{cases}$$

解得: $F = 10\sqrt{3} \text{ N}$

当 F 较大时, 绳 AB 中张力为零, F_{AC} 与 F 的合力与重力相平衡, 故有:

$$\begin{cases} F \cos 60^\circ = F_{AC} \cos 30^\circ \\ F \sin 60^\circ - F_{AC} \sin 30^\circ = mg \end{cases}$$

解得 $F = 20\sqrt{3} \text{ N}$

故拉力 F 的范围: $10\sqrt{3} \text{ N} \leq F \leq 20\sqrt{3} \text{ N}$

教学参考: 三力平衡条件应用于临界状态时, 先确定其临界值, 再讨论力的范围.

答案: $10\sqrt{3} \text{ N} \leq F \leq 20\sqrt{3} \text{ N}$

B 卷

设计意图

重点考查静摩擦力的特点和力的合成与分解的方法. 使学生掌握力的平衡问题的基本方法, 力的合成与分解的定性或定量分析. 培养学生运用数学(几何知识)处理物理问题的能力.

试题解析

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 ...

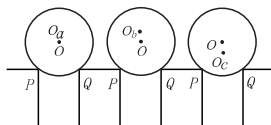


图 1-1B-1

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

考查方向:共点力的合成.

试题解析:由题意知圆球处于平衡状态.易知其受共点力作用,但由于重心位置不同,支座给球的弹力间夹角不同,由平衡条件,弹力的合力与重力平衡如右图所示,弹力 N 随 θ 角的增大而增大.

教学参考:物体的平衡条件,合力与分力及其夹角的关系.

答案: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. $(M+m)g; (M-m)g$

考查方向:物体的平衡.

试题解析:对 A、B 进行受力分析如图所示.

由平衡条件可知对 A:

$$T + N - G_A = 0 \quad ①$$

$$\text{对 B: } T - G_B = 0 \quad ②$$

$$\text{由 } ①② \text{ 可得 } \begin{cases} N = (M-m)g \\ T = mg \end{cases}$$

又由牛顿第三定律知 A 对绳的作用力与绳对 A 的作用力为作用力与反作用力关系: $T' = -T = -mg$, 负号表示方向向下.

教学参考:受力分析, 牛顿第三定律.

答案:A

- ⇒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

考查方向:力的分解.

试题解析:对结点 O 受力分析如右图所示

$$F_1 = mg \tan \theta$$

$$F_2 = mg / \cos \theta$$

教学参考:受力分析, 按力的作用效果将力分解.

答案:D

- ⇒4. 水平横梁的一端 A 插在墙壁内, 另一端装有一小滑轮 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. $100\sqrt{3} \text{ N}$

考查方向:绳的弹力.

试题解析:同一绳上产生的力大小相等, 均是物体重力的大小.

教学参考:绳的性质, 各处产生的张力等于所受拉力的大小.

答案:C

- ⇒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 ()

A. $M_1 > M_2$

B. $M_1 = M_2$

C. $M_1 < M_2$

D. 无法推断

考查方向:力矩平衡问题.

试题解析:由题意可知杆处于平衡状态, 所受力矩应平衡则

$$\text{有 } \sum M = M_1 - M_2 = 0 \text{ 所以 } M_1 = M_2$$

教学参考:力矩平衡的条件是关键.

答案:B

- ⇒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

考查方向:物体的动态平衡.

试题解析:物体匀速运动所受合力为零, 摩擦力 $F_f = \mu mg = 2 \text{ N}$

故拉力合力须为 2 N 并与 F_f 方向相反, 由合力与分力的关系可知 ①③④ 中的力能符合要求, 而 ② 中的一对力则不能.

教学参考:受力分析, 合力的范围, 三力平衡的条件.

答案:C

- ⇒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

备
课
札
记



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)

..... ()

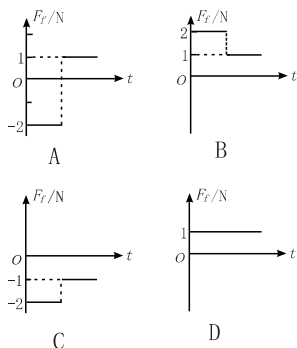


图 1—1B—6

考查方向:摩擦力.

试题解析:物体间发生相对滑动时才产生滑动摩擦力 $F_f = \mu F_N$, 物体间有相对运动趋势时有静摩擦力.

教学参考:正确对物体进行受力分析,准确把握何时为何种摩擦力.

答案:A

- ⇒ 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. $4\mu mg$

考查方向:摩擦力.

试题解析:A、B 发生相对滑动, A 与 B、B 与地面之间产生滑动摩擦力, 受力分析如图所示,

$$\begin{cases} F = F_T + F_{f1} \\ F_T = F_{f1}' + F_{f2} \end{cases}$$

又因为 $F_{f1} = \mu mg = F_{f1}'$, $F_{f2} = 2\mu mg$

教学参考:受力分析, 物体的平衡, 滑动摩擦力的计算.

答案:D

- ⇒ 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

图 1—1B—8

面的压力为

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

考查方向:物体的平衡.

试题解析:对箱子受力分析如图所示.

由平衡条件得 $M + F - mg = 0 \Rightarrow N = mg - F$

由牛顿第三定律 箱子对地面压力 $N' = -N$

负号表示 N' 方向与 N 相反, 即向下.

教学参考:正确对箱子受力分析, 弄清箱受摩擦力的方向, 灵活运用牛顿第三定律.

答案:C

- ⇒ 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

- A. F B. $mg \sin \theta$

- C. $\sqrt{m^2 g^2 \sin^2 \theta + F^2}$ D. $F + mg \sin \theta$

考查方向:共点力作用下物体的平衡条件.

试题解析:物体处于平衡状态, 则其中一个力与另外几个力的合力为零, 经分析可知, 摩擦力与 F 和重力沿斜面方向的分力的合力相平衡, 则有 $f = \sqrt{F^2 + (mg \sin \theta)^2}$.

教学参考:正确进行受力分析, 知 F 和重力沿斜面方向的力相互垂直.

答案:C

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 .
考查方向:静摩擦力和滑动摩擦力.
试题解析:静摩擦力的范围在零与最大静摩擦力之间变化, 可知力 F 由 0 增至 28 N 时, 物体受静摩擦力大小等于外力 F , 故合力为 0 , F 由 35 N 减至 28 N 时, 物体受滑动摩擦力大小 $f = \mu mg = 25 \text{ N}$.
答案: $0; 25$

- ⇒ 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 N , 大小是 N .

图 1—1B—10

考查方向:静摩擦力,力的正交分解,物体的平衡.

试题解析: F 的水平分力是 $F_x = F\cos 30^\circ = 5\sqrt{3}\text{ N}$,棍静止,故地面对棍有向右的大小为 $5\sqrt{3}\text{ N}$ 的静摩擦力.

教学参考:平衡条件的运用,正交分解是重要的方法.

答案:向右; $5\sqrt{3}$

⇒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_____.

考查方向:物体的平衡条件.

试题解析:选取 AB 为研究对象.

细杆 AB 受力如右图所示, N_A 、 N_C 及重力 mg 的作用线的延长线交于 O 点,根据平衡条件有

$$N_A \cos 2\alpha = N_C \sin \alpha \quad ①$$

$$N_A \sin 2\alpha + N_C \cos \alpha = mg \quad ②$$

$$①② \text{ 联立解得 } N_A = mg \tan \alpha, N_C = mg \cdot \frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha}$$

$$\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha}$$

教学参考:正确分析弹力的方向和受力分析.

答案: $mg \tan \alpha$; $mg \cos 2\alpha / \cos \alpha$

⇒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.

考查方向:实验能力的考查.

试题解析:(1) 此现象由于玻璃瓶发生形变体积减小所致.

(2) 最小刻度为 0.1 N ,最大量程 5.0 N ,力的大小 2.50 N .

教学参考:弹力演示实验,弹簧秤的使用与测量.

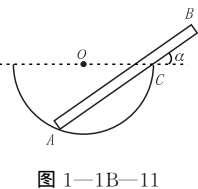


图 1—1B—11

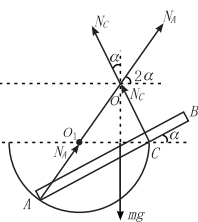


图 1—1B—12

答案:(1)C (2)0.1;5.0;2.50

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

图 1—1B—13

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?

考查方向:连接体问题.

试题解析:两环稳定位置及受力分析如右图

所示,根据 P 环的平衡,稳定时细绳必与 OA 杆垂直,且有平衡

方程 $T = N_1$,根据 Q 环的平衡条件列平衡方程

$$T \cos \theta = N_2 \quad ①$$

$$T \sin \theta = F \quad ②$$

解 ② 得 $T = F / \sin \theta$,通过方程 ① 及 P 环的平衡方程还可解得稳定时两环对杆的压力.

教学参考:正确对环进行受力分析和利用物体平衡条件解题.

答案: $F / \sin \theta$

⇒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?

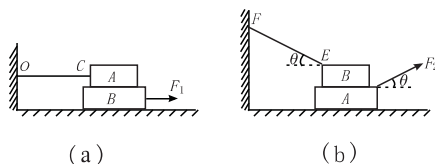


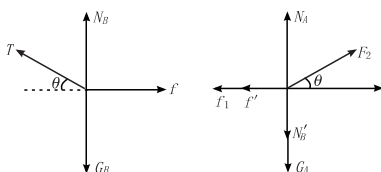
图 1—1B—14

考查方向:滑动摩擦力.

试题解析:当用 $F_1 = 32\text{ N}$ 水平力拉出 A 时 $F_1 = \mu m_{BG} + \mu(m_{AG} + m_{BG})$

$$\text{得: } \mu = \frac{F}{2m_{BG} + m_{AG}} = \frac{32}{2 \times 20 + 40} = 0.4,$$

在第二种情况下,分别以 A 、 B 为研究对象,分析受力如下图所示,根据平衡条件



$$\text{对 } B \text{ 有: } T \sin \theta + N_B = G_B \quad ①$$

备
课
札
记



备
课
札
记

$$\begin{aligned} T \cos \theta &= \mu N_B & ② \\ \text{对 } A \text{ 有: } N_A + F_2 \sin \theta &= N_B' + G_A & ③ \\ F_2 \cos \theta &= \mu N_B + \mu N_A & ④ \end{aligned}$$

由 ①②③④ 得

$$F_2 = \frac{\mu N_B + \mu(G_A + N_B')}{\cos \theta + \mu \sin \theta} \text{ N} = 27.1 \text{ N}$$

教学参考: 受力分析, 力的合成与分解、力的平衡.

答案: 27.1 N

- ⇒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?

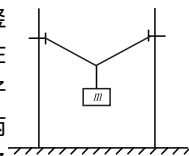


图 1—1B—15

考查方向: 力的分解.

试题解析: 对钉子受到的拉力 F_2 分解如图所示.

按力的作用效果 F 可分解为水平拉力 F_2 , 竖直向下的拉力 F_1 , 又 $F_{\max} = 5 \text{ N}$

分析题意设所挂物重为 G , 则有 $G = 2F_1 = 2F \sin \theta$

代入数值得 $G = 2 \times 5 \times \frac{1.2}{1.5} \text{ N} = 8 \text{ N}$

教学参考: 力的分解的依据, 力的平衡原理.

答案: 8 N

- ⇒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?

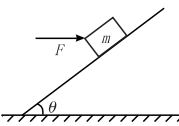


图 1—1B—16

考查方向: 物体的平衡问题.

试题解析: 匀速下滑所受合力为零, 木块受力分析如右图.

正交分解法: x 方向上:

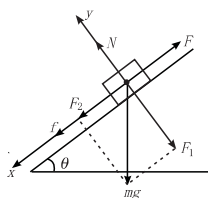
$$\text{有 } mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = 0$$

①

y 方向上: 合力为零

由 ① 得 $0 = \arctan \mu$

上滑时受力分析如下图



y 方向上: $F_{\text{合}y} = N - mg \cos \theta = 0$

x 方向上: $F_{\text{合}x} = f + mg \sin \theta - F = 0$ ②

又 $f = \mu mg \cos \theta$ ③

由 ②③ 得 $F = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$

又 $\theta = \arctan \mu$

可得 $F = \frac{2\mu}{1+\mu^2} \cdot mg$

教学参考: 力的正交分解、受力分析、三角函数关系.

答案: $\frac{2\mu mg}{1+\mu^2}$

随感录

二、直线运动

A 卷

设计意图

直线运动的知识可以分为描述运动的基本概念和描述直线运动的基本规律. 该测试题重点训练学生分清加速度和速度及速度变化间的区别, 处理同一直线上的矢量加减的一般方法等.

试题解析

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

考查方向: 匀加速直线运动.

试题解析: 初速度为零的匀加速直线运动, 在连续相等的时间内通过的位移之比为 $1:3:5:\dots(2n-1)$, 则知在 6 s 内(3 个 2 s) 的车厢为 $1+3+5=9$.

教学参考: 初速度为零的匀变速直线运动, 在从静止开始连续相等的时间内位移之比为, $s_1:s_2:s_3:\dots s_{(n-1)}=1:3:5:\dots(2n-1)$.

答案: C

- ⇒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. $\frac{2s}{2n-1}$

考查方向: 匀变速直线运动的加速度.

试题解析: 由题意求得第 n s 内的平均速度为 $\bar{v}=s$, 由匀变速直线运动某段时间内的平均速度等于该段中间时刻的瞬时速度 $\bar{v}_t=v_t/2$, 即得 $v_{(n-\frac{1}{2})}=s=at_{(n-\frac{1}{2})}$

$$\text{所以 } a = \frac{s}{n - \frac{1}{2}} = \frac{2s}{2n - 1}.$$

教学参考: 匀变速直线运动, 某段时间中间时刻的瞬时速度等于该段时间的平均速度.

答案: D

- ⇒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. $4:1;2:1$

考查方向: 匀变速直线运动的位移和速度及加速度的关系.

试题解析: 由题意可得 $v-t$ 图.

如右图所示,

易得 $a_1:a_2=1:2, s_1:s_2=$

$2:1$

教学参考: $v-t$ 图中的加速度等于图象的斜率, 位移等于图象与 t 轴所夹的面积大小.

答案: C

- ⇒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. $4 \text{ m/s}; 2 \text{ m/s}^2$ B. $0; 4 \text{ m/s}^2$
C. $4 \text{ m/s}; 4 \text{ m/s}^2$ D. $4 \text{ m/s}; 0$

考查方向: 匀变速直线运动位移的求法.

试题解析: 由位移公式 $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$ 可得 $s=4t+2t^2$

$$\text{所以 } v_0=4 \text{ m/s} \quad \frac{1}{2}a=2$$

所以 $a=4 \text{ m/s}^2$

教学参考: 匀变速直线运动, 位移 $s=v_0t+\frac{1}{2}at^2$.

答案: C

- ⇒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

考查方向: 竖直上抛运动.

试题解析: 竖直上抛为匀变速运动, 由速度和位移关系: $0-v_0^2=-2gh$ 可得

$$v_0=\sqrt{2gh}=4 \text{ m/s}.$$

教学参考: 匀变速直线运动的位移 s 和速度 v 的关系.

答案: B

- ⇒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

备
课
札
记



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. $\frac{dv_2}{v_1}$

考查方向: 运动的独立性原理, 匀变速直线运动.

试题解析: 如右图所示, 设登陆地点为 O' , 则战士要用最短的时间到岸边, 应 $\overline{AO'}$ 垂直于岸, 即 v_2 应垂直于岸边, 轨迹为 AO' 则有 $\frac{d}{v_2} = \frac{\overline{OO'}}{v_1}$ 得 $\overline{OO'} = \frac{dv_1}{v_2}$

教学参考: 合运动与分运动具有等时性, 各分运动的相互独立性.

答案: C

- ⇒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. $1/5$

考查方向: 自由落体运动.

试题解析: 物体做自由落体运动, 末速度为 v , 则有 $v^2 = 2gh$, 下落 h 时, $v_1 = \sqrt{2gh}$, 下落 $\frac{h}{4}$ 时, $v_2 = \sqrt{2g \cdot \frac{h}{4}} = \sqrt{\frac{gh}{2}}$

$$\text{所以 } \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

教学参考: 自由落体运动的特点及规律, $v^2 = 2gh$.

答案: A

- ⇒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

考查方向: 自由落体运动, 下落的距离与下落时间的关系.

试题解析: 设第一个球 A 下落时间为 t , 则 B 球下落的时间为 $t-1$, 其下落高度分别为 $h_A = \frac{1}{2}gt^2$, $h_B = \frac{1}{2}g(t-1)^2$, 二者之距 $\Delta h = g(t - \frac{1}{2})$, 可看出 Δh 随 t 增加而增加, 即距离随时间增加而增大.

教学参考: 自由落体运动位移公式 $h =$

$$\frac{1}{2}gt^2$$

答案: B

- ⇒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. $\frac{g(t_B^2 - t_A^2)}{2}$

考查方向: 竖直上抛运动.

试题解析: 物体上升阶段和下降阶段两次经过同一点, 从该点上升到最高点与从最高点落回该点时间相等, 而从最高点下落时为自由落体运动, $h = \frac{1}{2}gt^2$, 故易得 $\Delta h = h_B - h_A = \frac{1}{2}g[(\frac{t_B}{2})^2 - (\frac{t_A}{2})^2]$, 即 $\Delta h = \frac{g(t_B^2 - t_A^2)}{8}$.

教学参考: 竖直上抛运动, 上升、下降两阶段

对应时间相等, 自由落体位移 $h = \frac{1}{2}gt^2$.

答案: C

- ⇒10. 石块 A 自塔顶自由落下 $m\text{ m}$ 时, 石块 B 从离塔顶 $n\text{ m}$ 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. $\frac{(m+n)^2}{m-n}$

考查方向: 自由落体运动的运动规律.

试题解析: 设 A 下落历时 t_1 , B 落地历时 t_2 , 塔高 H , 则 A 落地历时 $t_1 + t_2$ ①,

$$\text{又 } m = \frac{1}{2}gt_1^2 \text{ ②}$$

$$Hn = \frac{1}{2}gt_2^2 \text{ ③}$$

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \text{ ④}$$

联立 ① ~ ④

$$\text{解得 } H = \frac{(m+n)^2}{4m}.$$

教学参考: 自由落体运动的特点及下落运动的等时性.

答案: B

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/s^2 , 初速度为 _____ m/s .

考查方向: 匀加速直线运动.

试题解析: 由匀变速直线运动中, $\bar{v}_t = \frac{v_t}{2}$,

则第 5 s 内的 $\bar{v}$ 为第 4.5 s 的瞬时速度,第 6 s 内的平均速度为第 5.5 s 末的瞬时速度,依题意有: $v_{4.5} + v_{5.5} = 56$ ① $v_{5.5} - v_{4.5} = 4$ ② $v_{5.5} = v_0 + 5.5a$ ③,联立得 $v_0 = 8 \text{ m/s}$, $a = 4 \text{ m/s}^2$

教学参考:匀变速直线运动某段时间内的平均速度等于该段时间中间时刻的瞬时速度,加速度定义及匀变速直线运动加速度公式.

答案:4,8

- ⇒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/s^2 .

考查方向:匀变速直线运动.

试题解析:相等的时间间隔内位移之差为常数 aT^2 ,则依题意有 $64 - 24 = aT^2$,得 $a = 2.5 \text{ m/s}^2$, $v_t = \frac{s_1 + s_2}{2T} = \frac{24 + 64}{8} \text{ m/s} =$

$11 \text{ m/s} = v_0 + aT$ $T = 4 \text{ s}$ 得 $v_0 = 1 \text{ m/s}$
教学参考:匀变速直线运动的特点以及加速度的公式.

答案:1;2.5

- ⇒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,内有用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. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

考查方向:竖直上抛运动.

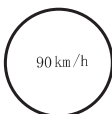
试题解析:小球与电梯一起加速上升,位移 $h = \frac{1}{2}at^2 = 4g$,脱离时,小球脱离后相对电梯以 $a' = 3g$ 做初速度为零的匀加速直线运动, $h = \frac{1}{2}a't'^2 \Rightarrow t' = \sqrt{\frac{2h}{a'}} = 0.365 \text{ s}$,在 t

内电梯上升,电梯上升了 $h' = \frac{1}{2}g(t+t')^2 = 55.93 \text{ m}$,则小球相对地面上升了 $h = h' - 2 = 53.93 \text{ m}$.

教学参考:匀加速直线运动,惯性系与外惯性系,竖直上抛运动.

答案:53.93;0.365

- ⇒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图 1-2A-1 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.

考查方向:瞬时速度、匀减速直线运动.

试题解析:警示牌上、速度计上的速度均指瞬时速度,驾驶员反应时间为 1 s,则此时车仍匀速前进 $s = vt = 25 \times 1 \text{ m} = 25 \text{ m}$,则安全距离为 $2s = 50 \text{ m}$.

教学参考:瞬时速度与平均速度定义及其位移公式.

答案:即时;50

- 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.

考查方向:自由落体运动.

试题解析:如右图所示,设物体在 C 点 v_C ,则 $v_B = \frac{3}{4}v_C$ $s_{BC} = 7 \text{ m}$

$$\text{则 } v_C^2 - \left(\frac{3}{4}v_C\right)^2 = 2gs_{BC}$$

$$v_C^2 = 2gs_{AB}$$

$$\text{得 } s_{AB} = 16 \text{ m}$$

教学参考:自由落体运动的特点,位移和速度的关系公式 $v_t^2 - v_0^2 = 2gh$.

答案:16 m

- ⇒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, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

试题解析:由于竖直上抛运动的对称性、速度等于 10 m/s 的时刻有两个,由 $v_t = v_0 + at$, $a = -g$, $v_t = \pm 10 \text{ m/s}$ 可得 $t_1 = 1 \text{ s}$, $t_2 = 3 \text{ s}$.

答案:1 s;3 s

- ⇒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 .

试题解析:由 $\Delta s = aT^2$,

$$\text{得 } 3.2 - 1.2 = a \cdot 1^2$$

$$\text{所以 } a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\text{由 } v_1t + \frac{1}{2}at^2 = 1.2 \quad v_2 = at \quad v_3 = a \cdot 2t$$

$$\text{解得 } v_1 = 0.2 \text{ m/s} \quad v_2 = 2.2 \text{ m/s}$$

$$v_3 = 4.2 \text{ m/s}$$

答案:2 m/s^2 ;0.2 m/s;2.2 m/s;4.2 m/s

- ⇒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).

备
课
札
记



试题解析:ICBM 导弹下落时 $h_1 = v_1 t + \frac{1}{2} g t^2$ ①

ABM 导弹上升时 $h_2 = v_2 t - \frac{1}{2} g t^2$ ②

又因为 $h_1 + h_2 = H$ ③

即 $H = (v_1 + v_2)t$ 所以 $t \doteq 6 \text{ s}$

$h_2 = v_2 t - \frac{1}{2} g t^2$ 代入数值得 $h_2 = 39920 \text{ m}$

答案:6 s;39920 m

B 卷

设计意图

进一步训练学生理解运动学的概念和把握运动学规律和公式的适用条件,并训练学生掌握应用 $v-t$ 图象及匀变速直线运动的基本规律和一些常用推论来解题.使学生掌握追及问题的解法.

试题解析

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大

考查方向:匀减速直线运动的规律.

试题解析:由 $v_t = v_0 - at$, $s = v_0 t - \frac{1}{2} at^2$

知,速度越来越小,位移越来越大,又因是匀减速直线运动,加速度不变.

教学参考:匀变速直线运动的特点.

答案:B

⇒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

考查方向:匀变速直线运动的规律.

试题解析:在任意相等的时间间隔内位移总是相等的运动才是匀变速直线运动.又由 $\bar{v} = \frac{s}{t}$

所以 D 对.

教学参考:匀变速直线运动的特点.

答案:D

⇒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

考查方向:平均速度的概念.

试题解析:平均速度对应的是一段位移或一

段时间,定义式 $\bar{v}_{AC} = \frac{\text{总位移}}{\text{总时间}} = \frac{2s}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}} =$

$$\frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \times 20 \times 30}{20 + 30} \text{ m/s} = 24 \text{ m/s}$$

教学参考:平均速度定义,匀变速直线运动规律.

答案:C

⇒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

考查方向:匀变速直线运动的规律.

试题解析:小球先做匀加速又做匀减速,最后速度减为 0,设最大速度为 v ,则加速过程中 $\bar{v}_1$

$$= \frac{0+v}{2} = \frac{v}{2}, \text{减速过程中 } \bar{v}_2 = \frac{v+0}{2} = \frac{v}{2},$$

又 $t_1 = 3 \text{ s}$, $t_2 = 6 \text{ s}$,所以 $s_1 : s_2 = 1 : 2$.

教学参考:匀变速直线运动的特点.

答案:B

⇒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

考查方向:追及与相遇.

试题解析:甲: $s_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a_1 t^2$

$$\text{乙: } s_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2$$

由 $s_1 = s_2$ 联立解得 $t = 2.5 \text{ s}$.

教学参考:匀变速直线运动规律,答案应符合实际.

答案:C

⇒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

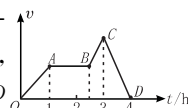


图 1—2B—1

D. CD 与横轴间包围的面积表示第四小时内的位移

考查方向:速度图象.

试题解析:在图象中一条倾斜的直线表示匀变速直线运动,水平直线表示匀速直线运动.C 中虽然做减速运动但速度方向不变.

教学参考:匀变速直线运动特点.

答案:D

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

考查方向:竖直上抛运动.

试题解析:竖直上抛运动是加速度大小为 g 的匀减速直线运动.也可以看作是自由落体运动,所以 $h = \frac{1}{2}gt^2, \frac{h}{2} = \frac{1}{2}gt'^2$

$$t' = \frac{\sqrt{2}}{2}t, \text{ 所以 } t_1 = t - t' = (\frac{2 - \sqrt{2}}{2})t,$$

$$\text{又 } h' = \frac{1}{2}g(\frac{t}{2})^2$$

$$\text{所以 } h' = \frac{1}{4}h, h_2 = h - h' = \frac{3}{4}h.$$

教学参考:注意竖直上抛运动与自由落体运动的对称性.

答案:B

- ⇒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

考查方向:匀减速直线运动.

试题解析: $a = \frac{F_f}{m}$, 又 $F_f = mg$, 所以 $a = g$

$$\text{又 } v_t^2 - v_0^2 = 2as$$

$$\text{所以 } 0^2 - 20^2 = 2(-10) \cdot s$$

$$\text{所以 } s = 20 \text{ m.}$$

教学参考:注意刹车的末速度为 0.

答案:B

- ⇒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 ()

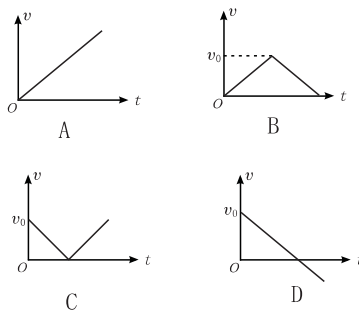


图 1—2B—2

考查方向:竖直上抛运动.

试题解析:竖直上抛是先减速,速度减为 0 后,再反向加速.

教学参考:匀变速直线运动的速度图象.

答案:D

- ⇒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 ()

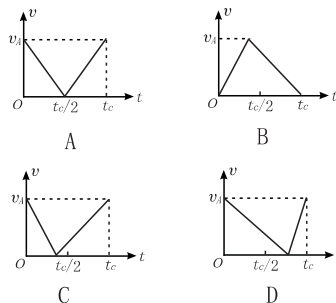


图 1—2B—4

考查方向:速度图象.

试题解析:在 AB 面上速度变化比在 BC 面上速度变化快,而速度变化一样,所以在 AB 面上用的时间短.

教学参考:匀变速直线运动图象的物理意义的灵活运用.

答案:C

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、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 _____.
- 考查方向:匀变速直线运动实验数据分析.

备课札记

试题解析:匀变速直线运动中 $\bar{v}_t = \frac{v_t}{2}$, 则知

$$t_{AC} = t_{CE} = 0.04 \text{ s}, \text{ 则}$$

$$v_C = \bar{v}_{AE} = \frac{s}{t} = 0.6 \text{ m/s}, \text{ 又 } \Delta s = aT^2 \Rightarrow$$

$$a = \frac{\Delta s}{T^2} = \frac{0.028 - 0.02}{(0.04)^2} \text{ m/s}^2 = 5 \text{ m/s}^2$$

教学参考:匀变速直线运动的规律,加速度定义.

答案:0.6 m/s; 5 m/s²

- ⇒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/s²)

考查方向:竖直上抛运动.

试题解析:最后 100 m 平均速度 $\bar{v} = \frac{s}{t} =$

$$50 \text{ m/s}, \text{ 落地前 } 1 \text{ s 时脱离时间为 } t_1, \text{ 速度为 } v_1, \text{ 则 } v_1 = \bar{v} = 50 \text{ m/s}, \text{ 取向下为正, 则 } v_1 = -v_0 + gt_1$$

$$\text{所以 } t_1 = \frac{v_1 + v_0}{g} = \frac{50 + 20}{10} \text{ s} = 7 \text{ s}, \text{ 总时间 } t = t_1 + 1 = 8 \text{ s}, \text{ 落地速度 } v = v_1 + g \times$$

$$1 = 50 + 10 \times 1 \text{ m/s} = 60 \text{ m/s}$$

$$\text{所以由 } v^2 - v_0^2 = 2gh \text{ 即 } 60^2 - 20^2 = 2 \times 10h \text{ 所以 } h = 160 \text{ m}.$$

教学参考:匀变速直线运动的规律.

答案:160; 8

- ⇒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-15”型战斗机在跑道上加速时可能产生的最大速度为 5.0 m/s²,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 _____.

考查方向:匀加速直线运动.

试题解析:加速运行 100 m 速度由 v_0 增加到 $v_t = 50 \text{ m/s}$, 则由 $v_t^2 - v_0^2 = 2as$

$$\text{所以 } v_0 = \sqrt{v_t^2 - 2as} \approx 39 \text{ m/s}, \text{ 若无初速度, 由 } v_t^2 - 0 = 2as'$$

$$\text{所以 } s' = \frac{v_t^2}{2a} = \frac{50^2}{2 \times 5} \text{ m} = 250 \text{ m}$$

教学参考:位移速度公式.

答案:39 m/s; 250 m

- ⇒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 _____.

考查方向:自由落体运动的规律.

试题解析:下落时间 t , 有 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 所以 $t =$

$$= \frac{\sqrt{2h}}{g} = 3 \text{ s}, \text{ 其间有 } 6 \text{ 个间隔则 } t = 6T,$$

$$T = 0.5 \text{ s}$$

教学参考:自由落体运动的特点.

答案:0.5 s

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?

考查方向:追及及相遇问题.

试题解析:加速度最小时追上自行车过程中,一直加速运动后达到最大速度追上自行车则刚好到 200 s,设加速用时间 t_1 ,匀速

$$\text{用时间 } t_2, \text{ 则 } t_1 + t_2 = 200 \cdots \cdots \textcircled{1}, \text{ 又 } \frac{1}{2}at_1^2$$

$$+ v t_2 = 1500 + v_A t \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$at_1 = v \cdots \cdots \textcircled{3}$$

$$\text{由 } \textcircled{1}\textcircled{2}\textcircled{3} \text{ 得 } a = 0.4 \text{ m/s}^2$$

教学参考:相遇满足条件,匀变速直线运动的特点.

答案:0.4 m/s²

- ⇒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为多少?

图 1-2B-6

考查方向:匀变速直线运动.

试题解析:B 点为两运动过程中最大速度点,则得全程平均速度 $\bar{v} = \frac{1}{2}v_B =$

$$\frac{s_1 + s_2}{t} \Rightarrow v_B = \frac{2(s_1 + s_2)}{t}, \text{ 在 AB 段、BC 段}$$

$$\text{分别由 } v_t^2 - v_0^2 = 2as, \text{ 得}$$

$$\begin{cases} v_B^2 = 2a_1 s_1 \\ 0 - v_B^2 = -2a_2 s_2 \end{cases}$$

$$\text{解得 } a_1 = \frac{2(s_1 + s_2)^2}{s_1 t^2}, a_2 = \frac{2(s_1 + s_2)^2}{s_2 t^2}$$

教学参考:匀变速直线运动的位移和速度的关系公式,平均速度公式.

$$\text{答案: } \frac{2(s_1 + s_2)^2}{s_1 t^2}; \frac{2(s_1 + s_2)^2}{s_2 t^2}$$

- ⇒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?

考查方向:运动的加速度及位移.

试题解析: $\bar{v}_t = \frac{v_0 + v_t}{2} \Rightarrow$ 第 1 s 末速度为



$v_1 = 8 \text{ m/s}$, 设加速度为 a , 有 $v_1 = v_0 - at$
得 $a = 2 \text{ m/s}^2$, 则汽车运动时间为 T , 有
 $0 = v_0 - aT \Rightarrow T = 5 \text{ s}$

前 6 s 内的位移即等于前 5 s 内位移 s , 由 v^2

$$-v_0^2 = -2as \text{ 得 } s = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{100}{2 \times 2} \text{ m} = 25 \text{ m}$$

教学参考: 匀变速直线运动的平均速度公式, 位移和速度的关系公式.

答案: 25 m

- ⇒ 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?

考查方向: 回声测距, 位移公式的运用.

试题解析: 声音发出经 0.5 s 到达一壁返回, 又经 1 s 到达另一壁返回, 则知声音单程从

$$\text{一壁到另一壁用 } t = \frac{0.5+1}{2} \text{ s} = 0.75 \text{ s}$$

$$s = vt = 340 \times 0.75 \text{ m} = 255 \text{ m}$$

教学参考: 声音的传播特点、位移的计算.

答案: 255 m

备
课
札
记



随感录