

## 物理

## 高考版答案页第 1 期

## 第 1 期

## 一、单项选择题

## 1.B

提示 400 m 比赛中运动员的路程为 400 m, 最内道运动员的位移为零, 故 A 错误; 100 m 比赛中的成绩是 13.2 s, 对应一段位移, 是时间间隔, 故 B 正确; 高速摄影判断哪位运动员率先到达终点时, 运动员的大小形状不可忽略, 不能看成质点, 故 C 错误; 100 m 比赛时, 冠军运动员到达终点的瞬时速度不一定最大, 但平均速度一定最大, 故 D 错误。

## 2.B

提示 根据位移—时间图像的斜率等于速度,  $x_0$  时刻物体的速度就等于图线的斜率  $k$ ; 根据匀变速直线运动的特点可知, 在物体的位移为  $x_0$

时间内的平均速度  $\bar{v} = \frac{v_1}{2} = \frac{k}{2}$ , 故 B 正确, A、C、D 错误。

## 3.D

提示 匀减速到停止的运动可看成逆向的匀加速直线运动, 设火车加速度大小为  $a$ , 电线杆总共有  $n$  根, 相邻两根之间的距离为  $l$ , 由匀变速直线运动的位移—时间关系可得

$$\text{全程位移 } (n-1)l = \frac{1}{2}at^2 \quad ①$$

从第 10 根到最后 1 根的时间为

$$t_2 = t - t_1 = 25 \text{ s} - 5 \text{ s} = 20 \text{ s}$$

$$\text{位移为 } (n-10)l = \frac{1}{2}at_2^2 \quad ②$$

$$\text{①②两式相除可得 } \frac{n-1}{n-10} = \left(\frac{t}{t_2}\right)^2$$

整理代入数据可得  $n=26$

故铁路边的电线杆根数为 26 根。

## 4.D

提示 设物体经过  $ab$  位移中点的速度为  $v_0$ , 则有  $v_0^2 - v^2 = 2ax \frac{x}{2}$ ,  $(7v)^2 - v_0^2 = 2ax \frac{x}{2}$ , 则物体经过

$ab$  位移中点的速度  $v_0 = 5v$ , 故 A 错误; 匀变速直线运动中  $v_{\frac{1}{2}} = \frac{v+7v}{2} = 4v$ , 故 B 错误; 前  $\frac{1}{2}$  时间内

通过的位移比后  $\frac{1}{2}$  时间内通过的位移少  $\Delta x =$

$$aT^2 = \frac{6v}{t} \times \left(\frac{t}{2}\right)^2 = 1.5vt$$
, 故 C 错误; 中间位置的速度为  $v_0 = 5v$ , 前一半位移所用的时间  $t_1 = \frac{5v-v}{a} =$

$$\frac{4v}{a}$$
, 后一半位移所用的时间  $t_2 = \frac{7v-5v}{a} = \frac{2v}{a}$ , 所以前一半位移所用的时间是后一半位移所用时间的 2 倍, 故 D 正确。

## 5.D

提示 该运动的逆运动为从  $A$  到  $E$  的初速度为零的匀加速直线运动, 根据初速度为零的匀加速直线运动连续相等时间段的位移关系可知,  $B$  点时刻为  $AE$  过程的中间时刻, 根据匀变速直线运动规律, 在某段时间内中间时刻瞬时速度等于这段时间内的平均速度, 可得物体从  $E$  到  $A$  的平均速度等于  $v_B$ , 故 A 正确; 根据初速度为零的匀加速直线运动连续相等位移所用时间关系可知, 物体在  $EC$  段和  $CA$  段所用时间之比为  $(\sqrt{2}-1):1$ , 而两段过程位移相等, 故平均速度

$$0-v_0^2=2a_1l$$

联立并代入数据解得

$$a_1 = -10 \text{ m/s}^2, \mu = 0.5。$$

(2)显然, 当小物体在传送带上受到的摩擦力方向始终向上时, 最容易到达平台  $CD$ , 此时根据牛顿第二定律得

$$-mg\sin 37^\circ + \mu mg\cos 37^\circ = ma_2$$

若恰好能到达平台  $CD$  时, 有

$$0-v^2=2a_2l$$

联立并代入数据解得

$$a_2 = -2 \text{ m/s}^2, v = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

即当小物体在平台  $AB$  上向右运动的速度小于  $2\sqrt{5} \text{ m/s}$  时, 无论传送带顺时针运动的速度多大, 小物体都不能到达平台  $CD$ 。

(3)小物体在平台  $AB$  上的运动速度大小为  $v_1 = 8 \text{ m/s}$ , 小物体能够到达平台  $CD$  时, 设传送带顺时针运动的最小速度为  $v_{\min}$ , 由于  $v_1 > v = 2\sqrt{5} \text{ m/s}$ , 故若传送带的速度大于或等于  $2\sqrt{5} \text{ m/s}$  时, 小物体必能到达平台  $CD$ , 故所求的传送带的最小速度大小  $v_{\min}$  应小于  $v$ 。

对从小物体滑上传送带到小物体速度减小到与传送带的速度大小相等的过程中, 有

$$v_{\min}^2 - v^2 = 2a_3x_1$$

对小物体以速度大小  $v_{\min}$  减速到零到达平台  $CD$  的过程, 有

$$0 - v_{\min}^2 = 2a_3x_2$$

由题意知  $x_1 + x_2 = l$

联立并代入数据解得  $v_{\min} = 3 \text{ m/s}$

即传送带至少以  $3 \text{ m/s}$  的速度顺时针运动, 小物体才能到达平台  $CD$ 。

$$10. (1) 3 \text{ m/s}^2 \quad 8 \text{ m/s}$$

$$(2) 30^\circ \quad \frac{13\sqrt{3}}{5} \text{ N}$$

提示 (1)设物块加速度的大小为  $a$ , 到达  $B$  点时速度的大小为  $v$ , 由运动学公式得

$$L = v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad ①$$

$$v = v_0 + at \quad ②$$

联立①②式, 代入数据得

$$a = 3 \text{ m/s}^2, v = 8 \text{ m/s}$$

(2)设物块所受支持力为  $F_N$ , 所受摩擦力为  $F_f$ , 拉力与斜面的夹角为  $\alpha$ , 受力分析如图 4 所示, 由牛顿第二定律得

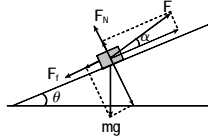


图 4

$$F\cos \alpha - mg\sin \theta - F_f = ma \quad ③$$

$$F\sin \alpha + F_N - mg\cos \theta = 0 \quad ④$$

$$\text{又 } F_f = \mu F_N \quad ⑤$$

联立③④⑤式得

$$F = \frac{mg(\sin \theta + \mu \cos \theta) + ma}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} \quad ⑥$$

由数学知识得

$$\cos \alpha + \frac{\sqrt{3}}{3} \sin \alpha = \frac{2\sqrt{3}}{3} \sin (60^\circ + \alpha) \quad ⑦$$

由⑧⑨式可知对应  $F$  最小时与斜面间的夹角  $\alpha = 30^\circ$

$$\text{代入数据得 } F \text{ 的最小值为 } F_{\min} = \frac{13\sqrt{3}}{5} \text{ N。}$$

## 第 4 期

## 一、单项选择题

## 1.C

提示 由图可知, 平衡时水平绳的拉力为  $mg\tan \alpha$ , 故 A 错误; 剪断水平绳, 斜绳的拉力在瞬间可以突变, 剪断水平绳前,  $A$  绳的拉力为

$$\frac{mg}{\cos \alpha}$$
, 剪断水平绳瞬间,  $A$  绳的拉力为  $mg\cos \alpha$ , 故 B 错误; 剪断水平绳, 将小球的重力沿绳的方向和垂直于绳的方向分解, 沿垂直绳的方向产生

加速度, 大小为  $a = \frac{mg\sin \alpha}{m} = g\sin \alpha$ , 故 C 正确; 剪断斜绳, 水平绳的拉力瞬间变为零, 则小球的加速度为  $g$ , 故 D 错误。

## 2.B

提示 设  $A$  的质量为  $m$ , 则  $B$  的质量为  $2m$ , 对图甲中  $A$ 、 $B$  两物体受力分析, 由牛顿第二定律得  $mg - T = ma$ ,  $T - 2\mu mg = 2ma$ , 对图乙中  $A$ 、 $B$  两物体受力分析, 由牛顿第二定律得  $2mg - T' = 2m \cdot 3a$ ,  $T' - \mu mg = m \cdot 3a$ , 联立解得  $\mu = 0.2$ 。故 B 正确。

## 3.B

提示 以小球为研究对象, 分析受力情况可知, 小球受重力  $3mg$ , 绳的拉力  $T$ , 小球的加速度方向沿斜面向下, 则  $3mg$  和  $T$  的合力一定沿斜面向下, 如图 1 所示。由牛顿第二定律得  $\frac{3mg}{\sin 30^\circ} = 3ma$ , 解得  $a = 2g$ 。再对小车整体根据牛顿第二定律可得  $F + (2m + 3m)g\sin 30^\circ = 5ma$ , 解得  $F = 7.5mg$ , 故选项 B 正确。

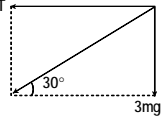


图 1

## 4.D

提示 由于  $\mu_2 m_2 g > \mu_1 (m_1 + m_2)g$ , 对木板由牛顿第二定律得  $\mu_2 m_2 g - \mu_1 (m_1 + m_2)g = m_1 a_1$ , 解得  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$ , 即小物块在木板上以  $a_2 = \mu_2 g = 4 \text{ m/s}^2$  的加速度向右减速滑行时, 木板在水平地面上以  $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$  的加速度向右加速运动, 在  $0.6 \text{ s}$  时, 小物块的速度  $v_2 = 1.6 \text{ m/s}$ , 木板的速度  $v_1 = 1.2 \text{ m/s}$ , B 错误; 小物块滑离木板时, 小物块的位移  $x_2 = \frac{v_0 + v_2}{2}t = 1.68 \text{ m}$ ,

木板的位移  $x_1 = \frac{v_1}{2}t = 0.36 \text{ m}$ , 两者相对位移  $x = x_2 - x_1 = 1.32 \text{ m}$ , 即木板长度为  $1.32 \text{ m}$ , A 错误; 小物块离开木板后, 木板做减速运动, 加速度大小  $a_1' = \mu_1 g = 2 \text{ m/s}^2$ , 方向水平向左, C 错误; 小物块离开木板后, 在地面上物块会滑行  $x_2' = \frac{v_2^2}{2a_2} = 0.32 \text{ m}$ , 木板会滑行  $x_1' = \frac{v_1^2}{2a_1'} = 0.36 \text{ m}$ , 所以两者会相碰, D 正确。

## 5.B

提示 以网和蜘蛛为研究对象, 受力分析如图 2 所示。

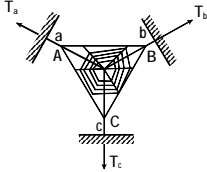


图 2

蜘蛛静止在网中央时, 因为  $a$ 、 $b$ 、 $c$  三根线的夹角均为  $120^\circ$ , 由平衡条件得  $T_a \sin \theta = T_b \sin \theta$ , 可得  $T_a = T_b$ , 有  $T_a \cos \theta + T_b \cos \theta = mg + T_c$ , 所以  $b$  和  $c$  张力大小不同, 同时力的方向也不一样, 故 A 错误;  $a$ 、 $b$ 、 $c$  中均有张力存在, 若风水平向右吹, 则  $a$  中张力增加,  $a$  容易断, 若风水平向左吹, 则  $b$  中张力增大,  $b$  容易断, 两种情况结合, 说明  $c$  是最不容易断的, 故 B 正确; 蜘蛛静止向上加速爬

行, 根据牛顿第二定律有  $T_a \cos \theta + T_b \cos \theta - mg - T_c = ma$ , 水平方向有  $T_a \sin \theta = T_b \sin \theta$ , 说明  $T_a = T_b$ ,  $a$  和  $b$  的张力均增大, 但是必须相等, 故 C 错误; 由于蜘蛛向上加速, 蜘蛛对网的作用力向下增加, 那么网对蜘蛛向上的力变大, 因此  $a$ 、 $b$  拉力变大,  $c$  拉力变小, 故 D 错误。

## 二、多项选择题

## 6.AD

提示 分三种情况: (1)小煤块到达  $B$  前速度等于  $v$ , 则  $l = vt - \frac{v^2}{2a}$ , 其中  $t = \frac{v}{a}$ ,  $a = \mu g$ , 解得  $l =$

$$\frac{v^2}{2\mu g}$$
,  $v$  增大则  $l$  变长; (2)小煤块到达  $B$  时速度

$$\text{小于或等于 } v, \text{ 且运动时间 } t = \sqrt{\frac{2L}{\mu g}} \leq \frac{3L}{v}, \text{ 则 } l =$$

$$vt - L, \text{ 解得 } 2L \geq l = v\sqrt{\frac{2L}{\mu g}} - L, \text{ 增大 } v \text{ 则 } l \text{ 变长;}$$

(3)小煤块到达  $B$  时速度小于或等于  $v$ , 且运动时间  $t > \frac{3L}{v}$ , 此时在小煤块到达  $B$  端前划痕前端就追上小煤块了, 划痕长度为  $2L$ , 之后的划痕与原来划痕重叠, 划痕长度为  $2L$  不变, A 正确; 由上述可知, 减小小煤块与传送带间的动摩擦因数, 则  $l$  会变长或不变, B 错误; 第(1)种情况下  $l$  与  $L$  无关, C 错误; 由(3)可知 D 正确。

## 7.AC

提示 对小球受力分析如图 3 所示。

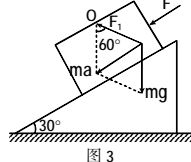


图 3

设小球质量为  $m$ , 箱子质量为  $M$ , 稳定时具有共同的沿斜面向下的加速度  $a$ , 设绳子的拉力为  $F_1$ , 此时对小球垂直斜面方向有  $F_1 \cos 30^\circ = mg \cos 30^\circ$ , 沿斜面方向有  $F_1 \sin 30^\circ + mg \sin 30^\circ = ma$ , 代入数据解得  $F_1 = 1 \text{ N}$ ,  $a = 10 \text{ m/s}^2$ , 对整体分析得  $F + (M + m)g \sin 30^\circ = f = (M + m)a$ , 解得箱子受到斜面的滑动摩擦力大小为  $f = 12 \text{ N}$ , 故 A 正确, B 错误; 稳定后当细绳处于竖直方向时, 可知此时小球加速度为零, 故整体加速度为零, 处于平衡状态, 由于此时箱子处于匀速运动状态, 受到沿斜面向上的滑动摩擦力  $f$ , 对整体根据平衡条件可得  $F' + (M + m)g \sin 30^\circ = f$ , 解得  $F' = 4 \text{ N}$ , 故 C 正确, D 错误。

## 8.BD

提示 根据  $v-t$  图像可知  $A$  的加速度大小为  $a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{5} \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$ , 故 A 错误; 以  $A$  为研究对象, 根据牛顿第二定律可得  $F - \mu m_A g = m_A a_1$ , 解得  $\mu = \frac{F - m_A a_1}{m_A g} = 0.4$ , 故 B 正确; 若  $B$  不固定, 假设  $A$ 、 $B$  间不发生相对滑动, 有  $F = (m_A + m_B)a'$ ,  $a' = 1.2 \text{ m/s}^2$ , 对  $A$  有  $F - f = m_A a'$ , 得  $f = 4.8 \text{ N} > \mu m_A g$ , 假设不成立, 故  $A$ 、 $B$  会发生相对滑动, 则  $B$  的加速度大小为

$$a_B = \frac{\mu m_A g}{m_B} = \frac{0.4 \times 1 \times 10}{4} \text{ m/s}^2 = 1 \text{ m/s}^2$$
, 故 C 错误; 由

题图乙可知  $B$  的长度  $l = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 \text{ m} = 25 \text{ m}$ , 设  $A$  运动到  $B$  的最右端所用的时间为  $t$ , 则根据题意可得  $\frac{1}{2}a_1 t^2 - \frac{1}{2}a_2 t^2 = l$ , 解得  $t = 5\sqrt{2} \text{ s}$ , 故 D 正确。

## 三、非选择题

$$9. (1) 0.5 \quad (2) 2\sqrt{5} \text{ m/s} \quad (3) 3 \text{ m/s}$$

提示 (1)传送带静止时, 小物体在传送带上根据牛顿第二定律得

$$-\mu mg \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ = ma_1$$

小物体从  $B$  点运动到  $C$  点的过程有

车相距  $\Delta x = s - (v_1 t_0 - \frac{1}{2} a t_0^2 - v_2 t_0)$ , 代入数据可得

$\Delta x = 10 \text{ m}$ , 故 D 正确。

## 三、非选择题

$$9. (1) A \quad (2) 0.62 \quad (3) 0.98 \quad (4) \text{偏小}$$

提示 (1)开始实验时, 应先给打点计时器通电打点, 然后释放纸带让纸带(随小车)开始运动。如果先放开纸带, 再接通打点计时器的电源, 由于小车运动较快, 不利于数据的采集和处理, 会使实验产生较大的误差; 同时先打点再释放纸带, 可以使打点稳定, 提高纸带利用率, 可以使纸带上打满点, 所以用打点计时器打点时应先接通电源, 后释放纸带, 故 A 正确, B、C、D 错误。

(2)相邻两点间还有 4 个点未画出, 因此相邻计数点之间的时间间隔  $T = 0.1 \text{ s}$ 。根据  $\Delta x = aT^2$  得:  $x_6 - x_3 = 3a_1 T^2$ ,  $x_5 - x_2 = 3a_2 T^2$ ,  $x_4 - x_1 = 3a_3 T^2$ , 因此  $a = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3} = 0.62 \text{ m/s}^2$ 。

(3)匀变速直线运动中间时刻的瞬时速度等于该过程中的平均速度, 因此有  $v_f = \frac{x_5 + x_6}{2T} = \frac{(9.53 + 10.15) \times 10^{-2}}{2 \times 0.1} \text{ m/s} \approx 0.98 \text{ m/s}$ 。

(4)工作电压的频率大于  $50 \text{ Hz}$ , 故打点周期小于  $0.02 \text{ s}$ , 而实验者仍按  $0.02 \text{ s}$  计算加速度, 即  $T$  与真实值相比偏大, 由  $\Delta x = aT^2$  知计算出的加速度值与真实值相比偏小。

$$10. (1) 12 \text{ m} \quad (2) 0.17 \text{ s}$$

提示 (1)设乙从静止加速到速度刚为  $v_1 = 6 \text{ m/s}$  所用时间为  $t$ , 则

$$t = \frac{v_1}{a} = 2 \text{ s}$$

则该段时间内, 根据运动学公式可得

$$x_{\text{甲}} = v_{\text{甲}} t = 18 \text{ m}$$

$$x_{\text{乙}} = \frac{v_1}{2} t = 6 \text{ m}$$

则  $\Delta x = x_{\text{甲}} - x_{\text{乙}} = 18 \text{ m} - 6 \text{ m} = 12 \text{ m}$ , 即乙开始跑动时与甲相距  $12 \text{ m}$ 。

(2)分析可知, 第二次模拟交接棒前后, 棒所在的运动员一直以最大速度运动, 而第一次模拟乙运动员接棒后, 速度由  $6 \text{ m/s}$  加速到  $9 \text{ m/s}$  的这段路的实际所花时间与这段路一直以  $9 \text{ m/s}$  的速度运动的时间差即为节省时间。

运动员由  $6 \text{ m/s}$  加速到  $9 \text{ m/s}$  所用时间为

$$t_1 = \frac{v_m - v_1}{a} = 1 \text{ s}$$

该段时间内通过的位移

$$\Delta x = \frac{v_m + v_1}{2} t_1 = 7.5 \text{ m}$$

则以最大速度通过该段位移的时间

$$t_2 = \frac{\Delta x}{v_m} = 0.83 \text{ s}$$

故节省的时间  $\Delta t = t_1 - t_2 = 0.17 \text{ s}$ 。



扫码获取报纸  
相关内容课件

## 一、单项选择题

1.B

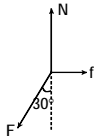
**提示** 设斜杆与横杆之间的弹力大小为  $F$ ,以水平横杆和重物为整体,竖直方向根据受力平衡

可得  $4F\cos 30^\circ=G$ ,解得  $F=\frac{\sqrt{3}}{6}G$ ,以其中一根

斜杆为研究对象,其受力如图 1 所示,可知每根斜杆受到地面的作用力应与  $F$  平衡,即大小为

$\frac{\sqrt{3}}{6}G$ ,每根斜杆受到地面的摩擦力  $f=F\sin 30^\circ=$

$\frac{\sqrt{3}}{12}G$ ,B 正确,A、C、D 错误。



2.D

**提示** 以在绳  $A$  和绳  $C$  之间的两个灯笼为研究对象,受力分析如图 2 所示,根据平衡条件及

几何关系知  $\frac{F_A}{F_C}=\frac{1}{\sin 30^\circ}=2:1$ ,故 D 正确,A、B、C

错误。

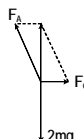


图 2

3.B

**提示** 物体一定受到重力和浮力,若浮力大小等于重力,则二者可以平衡,物体与器壁  $AB$  间没有相互作用,即该物体可能受两个力作用;若浮力大于重力,则物体一定会受到器壁  $AB$  的弹力作用,由于弹力垂直于接触面向下,则物体只有受到斜向下的摩擦力才能受力平衡,即该物体可能受四个力作用。故 B 正确,A、C、D 错误。

4.A

**提示** 对物块受力分析,如图 3 甲、乙所示,重力沿平板向下的分力为  $mg\sin \theta$ ,支持力  $F_N=mg\cos \theta$ ,滑动摩擦力  $F_f=\mu F_N=mg\sin \theta$ ,则拉力  $F=$

$2mg\sin \theta \cos \frac{\theta}{2}$ ,故 A 正确。

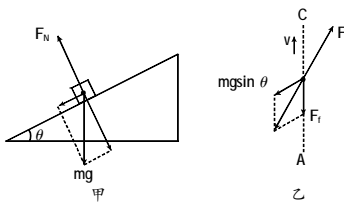


图 3

5.D

**提示** 根据平衡条件可知,A、B 的受力分析如图 4 所示。

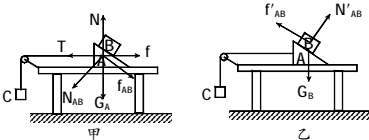


图 4

所以斜面体  $A$  受到 6 个力的作用,而木块  $B$  并不与桌面接触,与桌面之间无摩擦力的作用,故 A、B 错误;

根据题意可知,A、B 之间的静摩擦力刚好达到最大,则对木块  $B$  由平衡条件可得  $mg\sin 30^\circ=\mu_{AB}mg\cos 30^\circ$ ,解得 A、B 之间动摩擦因数为  $\mu_{AB}=$

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ ,故 C 错误;

对 A、B 整体由平衡条件得  $T=\mu(m_A+m_B)g$ ,对 C 由平衡条件得  $T=m_Cg$ ,联立解得斜面  $A$  与桌面间的动摩擦因数为  $\mu=0.4$ ,故 D 正确。

## 二、多项选择题

6.AC

**提示** 如图 5 所示,设悬挂小物块的点为  $O'$ ,圆弧的圆心为  $O$ ,由于  $ab=R$ ,所以三角形  $Oab$  为等边三角形。

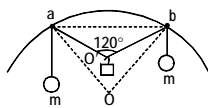


图 5

根据几何知识可得  $\angle aO'b=120^\circ$ ,则细绳  $aO'$  段与竖直方向的夹角为  $60^\circ$ ,而在一条绳子上的张力大小相等,故有  $T=mg$ ,小物块受到两条绳子的拉力作用大小相等,夹角为  $120^\circ$ ,故受到的合力等于  $mg$ ,因为小物块受到绳子的拉力和重力作用,且处于平衡状态,故拉力的合力等于小物块的重力  $mg$ ,所以小物块的质量为  $m$ ,故 B、D 错误,A、C 正确。

7.AD

**提示** 对物块进行受力分析,受重力、拉力、支持力、静摩擦力,物体保持静止,受力平衡,合力为零。

当静摩擦力平行斜面向下且达到最大值时,拉力最大,有

$$F_1-mg\sin \theta-f_{\max}=0$$

当静摩擦力平行斜面向上且达到最大值时,拉力最小,有

$$F_2+f_{\max}-mg\sin \theta=0$$

$$\text{联立解得 } f_{\max}=\frac{F_1-F_2}{2},m=\frac{F_1+F_2}{2g\sin \theta}$$

故 A、D 正确,B、C 错误。

8.BD

**提示** 如图 6 所示,设绳子间的夹角为  $2\alpha$ ,绳子总长为  $L$ ,两杆间距离为  $s$ ,由几何关系得

$$L_1\sin \alpha+L_2\sin \alpha=s,\text{解得 } \sin \alpha=\frac{s}{L_1+L_2}=\frac{s}{L}。当 B 端$$

移到  $B_1$ 、 $B_2$  位置时, $s$ 、 $L$  都不变,则  $\alpha$  也不变,由平衡条件可知  $2F\cos \alpha=mg$ ,绳子张力  $F=\frac{mg}{2\cos \alpha}$ ,

$\alpha$  不变,绳子张力  $F$  也不变,A 错误,B 正确;B 端在杆上位置不动,将杆移动到虚线位置时, $s$  减

小, $L$  不变,则  $\alpha$  减小, $\cos \alpha$  增大,由  $F=\frac{mg}{2\cos \alpha}$  知, $F$  减小,C 错误,D 正确。

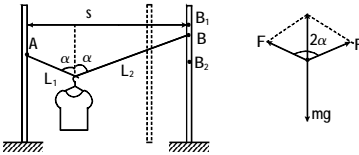


图 6

## 三、非选择题

9.(1)3.00 (2)甲 (3)变大

**提示** (1)由题图乙可知,弹簧测力计的示数为 3.00N,故拉力的大小为 3.00 N。

(2)用一个弹簧测力计拉橡皮筋时,拉力的方向一定沿橡皮筋方向,根据力的平行四边形定则作出的合力  $F$  一定在平行四边形的对角线上;由于误差的存在,作图法得到的合力与实验值有一定的差别,即作图得出的合力方向与用一个弹簧测力计拉橡皮筋时的拉力方向有一定的夹角,故甲同学测得的实验结果比较符合实验事实。

(3)对  $O$  点受力分析,作出力的矢量三角形如图 7 所示。保证  $O$  点不动的前提下,橡皮筋  $OB$  的拉力为定值,在弹簧测力计  $a$ 、 $b$  夹角大于  $90^\circ$  的前提下,若缓慢增大两弹簧测力计之间的夹角,即让弹簧测力计  $b$  与  $OB$  的夹角减小,由图可知弹簧测力计  $a$  的示数变大, $b$  的示数也将变大。

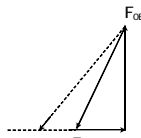


图 7

10.(1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$  (2) $60^\circ$ 

**提示** (1)如图 8 甲所示,未施加力  $F$  时,对物体受力分析,由平衡条件得

$$mg\sin 30^\circ=\mu mg\cos 30^\circ$$

$$\text{解得 } \mu=\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3};$$

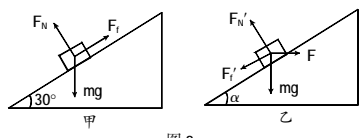


图 8

(2)设斜面倾角为  $\alpha$  时,受力情况如图乙所示,由平衡条件得

$$F\cos \alpha=mg\sin \alpha+F'_f$$

$$F'_N=mg\cos \alpha+F\sin \alpha$$

$$\text{又 } F'_f=\mu F'_N$$

$$\text{解得 } F=\frac{mg\sin \alpha+\mu mg\cos \alpha}{\cos \alpha-\mu\sin \alpha}$$

当  $\cos \alpha-\mu\sin \alpha=0$ ,即  $\tan \alpha=\sqrt{3}$  时, $F\rightarrow\infty$ ,即“不论水平恒力  $F$  多大,都不能使物体沿斜面向上滑行”,此时,临界角  $\theta_0=\alpha=60^\circ$ 。

## 物理

第 3 期

## 一、单项选择题

1.B

**提示** 苹果刚好碰伤,可知苹果接触材料过程中平均合力为  $F_{\text{合}}=N-mg=3mg-mg=2mg$ ,由牛

顿第二定律得,平均加速度为  $a=\frac{F_{\text{合}}}{m}=2g$ ,由加速

度大小公式  $a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{v-0}{t}$ ,可知苹果刚接触材料

时的速率约为  $v=2gt=2\times 10\times 0.1\text{ m/s}=2\text{ m/s}$ ,故 A 错误;设苹果从静止状态下落的最大高度为  $h$ ,有

$$v^2=2gh,\text{解得 } h=\frac{v^2}{2g}=\frac{2^2}{2\times 10}\text{ m}=0.2\text{ m}=20\text{ cm,故 B}$$

正确;由上述推导可知,苹果在此材料上的碰伤阈值与苹果质量无关,故 C 错误;苹果从静止状态竖直跌落到减速为 0 的过程中位移不为 0,故平均速度不为 0,故 D 错误。

2.D

**提示** 由题图可知, $t_1$  时刻,手机加速度为负向最大,但速度不是最大,故 A 错误;手机一直向下运动,则  $t_2$  时刻手机加速度仍向下,所以还在向下加速,速度比  $t_1$  时刻速度更大,故 B 错误;设手手机的支持力为  $F$ ,取向下的正方向,由牛顿第二定律有  $mg-F=ma$ ,可得  $F=mg-ma$ ,由图可知, $t_4$  时刻,手机具有向上的最大加速度,即  $t_4$  时刻手受的压力最大; $t_3$  时刻,手机具有向上的加速度,手机处于超重状态,所以手受到的压力比手机重力大,故 C 错误,D 正确。

3.D

**提示** 细绳烧断前,小球处于静止状态,受力平衡,对小球受力分析,受到重力、弹簧弹力、绳的拉力三个力作用。当细绳烧断的瞬间,绳的拉力变为零,重力、弹力不变,所以重力与弹力的合力与绳的拉力等大反向,故 A、B、C 错误,D 正确。

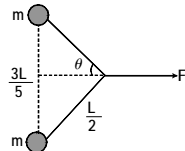
4.A

**提示** 当两球运动至二者相距  $\frac{3}{5}L$  时,如图 所示,由几何关系可知  $\sin \theta=\frac{\frac{3}{5}L}{\frac{L}{2}}=\frac{3}{5}$ ,设绳子拉

力为  $T$ ,水平方向有  $2T\cos \theta=F$ ,解得  $T=\frac{5}{8}F$ ,对

任意小球由牛顿第二定律可得  $T=ma$ ,解得  $a=\frac{5F}{8m}$ ,

故 A 正确,B、C、D 错误。



5.C

**提示** 对沿光滑细杆  $CD$  运动的小球,由牛顿第二定律得  $mg\sin 30^\circ=ma_1$ ,解得  $a_1=\frac{g}{2}$ ;设  $l_{CB}=$

$d$ ,由匀变速直线运动规律得  $d=\frac{1}{2}at_1^2$ ,解得  $t_1=$

## 高考版答案页第 1 期

## 三、非选择题

9.(1)0.3 m/s<sup>2</sup>(2)1.2×10<sup>6</sup> N

(3)30 m/s

**提示** (1)列车的速度

$$v=324\text{ km/h}=90\text{ m/s}$$

经过  $t_1=5\text{ min}=300\text{ s}$  停下,所以加速度为

$$a_1=\frac{\Delta v}{t_1}=\frac{0-90}{300}\text{ m/s}^2=-0.3\text{ m/s}^2$$

即加速度大小为 0.3 m/s<sup>2</sup>;

(2)列车受到的阻力为  $f=0.1mg$

根据牛顿第二定律,有  $F-f=ma_2$

由运动学公式有  $v^2=2a_2x_2$

联立解得  $a_2=0.5\text{ m/s}^2$ , $F=1.2\times 10^6\text{ N}$ ;

(3)列车减速运动通过的位移为

$$x_1=\frac{v}{2}t_1=\frac{90}{2}\times 300\text{ m}=13\ 500\text{ m}$$

列车加速运动的时间为

$$t_3=\frac{v}{a_2}=\frac{90}{0.5}\text{ s}=180\text{ s}$$

所以整个过程的平均速度为

$$\bar{v}=\frac{x}{t}=\frac{x_1+x_2}{t_1+t_2+t_3}$$

$$=\frac{13\ 500+8\ 100}{300+240+180}\text{ m/s}=30\text{ m/s}。$$

10.(1)75 m (2)40 m/s (3) $\frac{5\sqrt{3}}{5}\text{ s}$ 

**提示** (1)在无人机从地面以最大升力上升的过程中,由牛顿第二定律得

$$F-mg-F_{\text{阻}}=ma$$

代入数据解得  $a=6\text{ m/s}^2$

在 5 s 内上升的高度

$$h=\frac{1}{2}at^2$$

代入数据解得  $h=75\text{ m}$ ;

(2)在无人机坠落过程中,由牛顿第二定律得

$$mg-F_{\text{阻}}=ma_1$$

代入数据解得  $a_1=8\text{ m/s}^2$

由速度位移关系式得  $v^2=2a_1H$

代入数据解得  $v=40\text{ m/s}$ ;

(3)恢复升力后向下减速运动过程,由牛顿第二定律得

$$F-mg+F_{\text{阻}}=ma_2$$

代入数据解得  $a_2=10\text{ m/s}^2$

设恢复升力时的速度为  $v_m$ ,则有

$$\frac{v_m^2}{2a_1}+\frac{v_m^2}{2a_2}=H$$

$$\text{解得 } v_m=\frac{40\sqrt{5}}{3}\text{ m/s}$$

由  $v_m=a_1t_1$  得

$$t_1=\frac{5\sqrt{5}}{3}\text{ s}。$$