

物理

参考答案、提示及评分细则

1.【答案】B

【解析】根据 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 可知,虽然 Δv 大,但 Δt 更大时, a 可以很小,故 A 错误;获得第一名的龙舟,用时最短,平均速度一定最大,但到达终点时的速度不一定最大,B 正确;以龙舟为参考系,岸上站立的观众是运动的,C 错误;研究队员的划桨动作时,队员的大小和形状不能忽略,故不可将队员看成质点,D 错误.

2.【答案】D

【解析】在国际单位制中,长度、质量、时间三个物理量被选作力学的基本物理量,力学的三个基本单位分别是米、千克、秒,选项 A 错误,D 正确;“千克米每二次方秒”是由 $F=ma$ 推导出来的,是国际单位制中的导出单位,为了纪念牛顿把它定义为牛顿,选项 B 错误;“吨”是质量的一个常用单位,但不是国际单位制中的单位,选项 C 错误.

3.【答案】C

【解析】运动员在 $0 \sim t_1$ 时间内,有向下的加速度,处于失重状态,选项 A 错误;运动员离开跳板时有向上的初速度,在 $0 \sim t_2$ 时间内做的不是自由落体运动,选项 B 错误;运动员在 t_3 时在水下速度减为零,此时人处于水下的最深处,选项 C 正确; $t_2 \sim t_3$ 运动员向下减速,图线的斜率不变,运动员在水中的加速度大小不变,选项 D 错误.

4.【答案】B

【解析】苹果下落的运动可分为两个阶段,先是自由落体运动,下落高度为 6 m,然后减速了 1.5 m 到速度为 0,根据运动学公式得,下落段 $2gh_1 = v^2$,设减速阶段的加速度大小为 a ,减速段 $0 - v^2 = -2ah_2$,苹果向下做匀减速运动的加速度大小为 $a = 40 \text{ m/s}^2$,只有选项 B 正确.

5.【答案】C

【解析】对物体受力分析可知,物体受重力、支持力、水平力 F 以及摩擦力的作用而处于平衡状态,将重力分解为垂直于斜面和沿斜面的两个分力,根据平衡条件可知,在沿斜面方向上,重力的分力 $mg \sin \theta$ 与水平力 F 以及摩擦力的合力为零,则摩擦力大小等于 F 与 $mg \sin \theta$ 的合力,由几何关系可知,该物体受到的摩擦力大小为 $\sqrt{F^2 + (mg \sin \theta)^2} = 10 \text{ N}$,只有选项 C 正确.

6.【答案】B

【解析】小球进入横风区时,在水平方向上受水平向左的恒定风力,根据牛顿第二定律可知水平方向有加速度,所以在横风区水平方向做加速运动,故 A 错误;小球进入横风区时,受重力和水平向左的恒定风力,利用力的合成可知合力斜向左下方,所以在横风区做匀变速曲线运动,故 B 正确;小球从横风区飞出后,只受重力的作用,做匀变速曲线运动,水平方向做匀速直线运动,故 C、D 错误.

7.【答案】C

【解析】快件加速时,滑动摩擦力方向与运动方向相同;匀速后,与传送带之间无相对运动趋势,不受静摩擦力作用,选项 A、B 错误;快件与传送带有相对运动时,其加速度 $a = \frac{\mu mg}{m} = \mu g$,快件由静止开始加速至速率为 v

过程用时 $t = \frac{v}{a} = \frac{v}{\mu g}$,与传送带相对位移 $\Delta x = vt - \frac{v}{2}t = \frac{v^2}{2\mu g}$,故快件与传送带间动摩擦因数越大,相对位移

越小,选项 C 正确;快件匀速运动时间为 $t' = \frac{L - \frac{vt}{2}}{v} = \frac{L}{v} - \frac{v}{2\mu g}$,快件运输总时间为 $t_{\text{总}} = t + t' = \frac{L}{v} + \frac{v}{2\mu g}$,运

送距离一定时,快件与传送带间动摩擦因数越大,运送时间越短,选项 D 错误.

8. 【答案】A

【解析】铁块恰好能静止在凹槽后壁上, 竖直方向受力平衡有 $mg = \mu_2 F_N$, 对铁块, 在水平方向上, 根据牛顿第二定律有 $F_N = ma$, 以整体为研究对象, 根据牛顿第二定律有 $F - \mu_1 (M + m)g = (M + m)a$, 联立解得 $F = 81 \text{ N}$. 因为 $\mu_1 > \mu_2$, 所以撤去拉力后铁块与凹槽发生相对滑动, 当凹槽停止后, 铁块继续减速至零. 对铁块受力分析, 根据牛顿第二定律有 $\mu_2 mg = ma_1$, 对凹槽受力分析, 根据牛顿第二定律有 $\mu_1 (M + m)g - \mu_2 mg = Ma_2$, 铁块运动的位移为 $x_1 = \frac{v_0^2}{2a_1}$, 凹槽运动的位移为 $x_2 = \frac{v_0^2}{2a_2}$, 凹槽的长度为 $L = x_1 - x_2$, 联立解得 $L = 0.6 \text{ m}$. 只有选项 A 正确.

9. 【答案】ABC

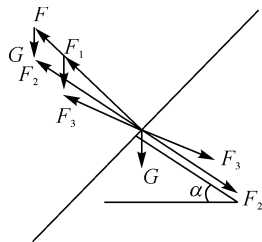
【解析】为保证小球做平抛运动, 斜槽轨道末端要沿水平方向, 但轨道不需要必须光滑, 故 A 正确; 为保证小球每次平抛运动的水平初速度相同, 小球每次需从斜槽上同一位置自由滑下, 故 B 正确; 为了能用平滑的曲线准确地绘出小球运动轨迹, 记录的点应适当多一些, 并用平滑曲线连接, 故 C 正确、D 错误.

10. 【答案】BC

【解析】由图 A 可知, 物体的速度恒定, 物体做匀速直线运动, 加速度应为零, 选项 A 错误; 由图 B 加速度图像可知: 加速度方向为正值, 且加速度不变, 即物体做匀加速直线运动, 速度图像是一条倾斜的直线, 斜率为正, 也表示做匀加速直线运动, 选项 B 正确; 由图 C 可知, 速度图像是一条倾斜的直线, 斜率为负, 表示做加速度为负的匀变速直线运动, 由加速度图像可知, 加速度方向为负值, 且加速度不变, 选项 C 正确; 由图 D 可知, 物体的速度恒定, 物体做匀速直线运动, 加速度应为零, 选项 D 错误.

11. 【答案】CD

【解析】如右图所示为风筝受力示意图, 风力为 F 时, 重力为 G , 拉线拉力为 F_2 ; 当风力变小为 F_1 时, 重力不变, 拉线拉力变为 F_3 , 矢量三角形如图所示, 风筝悬停在空中, 可得风筝所受的合力为零, 保持不变, 拉线拉力变小, 拉线对风筝的拉力与水平方向的夹角 α 变小, 设拉线长为 L , 则风筝距地面高度为 $h = L \sin \alpha$, 则风筝距离地面的高度变小. 故选 CD.



12. 【答案】BC

【解析】将初速度分解在垂直斜面方向和沿斜面方向, 垂直斜面方向 $v_{\perp} = v_0 \sin \beta$, 沿斜面方向 $v_{\parallel} = v_0 \cos \beta$, 垂直斜面的加速度 $a_{\perp} = g \cos \alpha$, 沿斜面的加速度 $a_{\parallel} = g \sin \alpha$, 在空中飞行的时间 $t = \frac{v_0 \sin \beta}{g \cos \alpha} \propto v_0$, 所以 P、Q 在空中飞行的时间之比为 1 : 2, 故 A 错误; 小球的位移 $s = v_{\parallel} t + \frac{1}{2} a_{\parallel} t^2$, 结合 $a_{\parallel} = g \sin \alpha$, $t_P : t_Q = 1 : 2$, 可得 $s_2 = 4s_1$, 故 D 错误; 速度与斜面的夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_0 \sin \beta}{v_0 \cos \beta + g \sin \alpha \cdot t}$, 结合 $t_P : t_Q = 1 : 2$ 可知 v_Q 方向与斜面的夹角一定等于 v_P 方向与斜面的夹角, 故 B 正确; 结合 B 选项分析, 速度方向相同, 垂直斜面和平行斜面的速度之比均为 1 : 2, 根据速度的合成可知 v_Q 一定等于 $2v_P$, 故 C 正确.

13. 【答案】(1)AB(2分, 少选得1分, 错选、不选得0分)

(2)200(2分)

(3)2.76(2.73~2.79均可, 2分)

【解析】(1)弹簧被拉伸时, 不能超出它的弹性限度, 否则弹簧会损坏, 选项 A 正确; 用悬挂钩码的方法给弹簧施加拉力, 要保证弹簧位于竖直位置, 使钩码的重力大小等于弹簧的弹力, 要待钩码平衡后再读数, 选项 B 正确; 弹簧的长度不等于弹簧的伸长量, 伸长量等于弹簧的长度减去原长, 选项 C 错误; 应该用同一个弹簧, 分别测出几组拉力与伸长量, 得出弹力与形变量成正比, 选项 D 错误;

(2)根据 $F = kx$ 可知, 图像的斜率大小等于劲度系数大小, 由图像求出劲度系数为 $k = 200 \text{ N/m}$;

(3)指针在 2.7 与 2.8 之间, 估读为 2.76 N.

14. 【答案】(1)C(3分)

$$(2) \frac{(s_6 - 2s_3)f^2}{324} \text{ (3分)}$$

$$(3) \frac{b}{kg} \text{ (3分)}$$

【解析】(1)实验中用力传感器测量物块所受的拉力,不需要再用天平测量砂和砂桶的质量,选项A错误;本实验的目的是测量物块与桌面之间的动摩擦因数,所以不能进行阻力补偿,选项B错误;物块靠近打点计时器,先接通电源,再释放物块,打出一条纸带,同时记录力传感器的示数,选项C正确;实验中有力传感器测量物块所受的拉力,砂和砂桶的质量不需要远小于物块的质量,选项D错误。

$$(2) \text{两计数点间还有5个点没有画出,故 } T = \frac{6}{f}, \text{由逐差法可得 } a = \frac{(x_6 + x_5 + x_4) - (x_3 + x_2 + x_1)}{9T^2} \\ = \frac{(s_6 - 2s_3)f^2}{324}.$$

$$(3) \text{对物块,根据牛顿第二定律 } 2F - \mu Mg = Ma, \text{即 } F = \frac{M}{2}a + \frac{1}{2}\mu Mg, k = \frac{M}{2}, \frac{1}{2}\mu Mg = b, \text{解得 } \mu = \frac{b}{kg}.$$

15. 【答案】(1)g (2) $k \leq \frac{gL}{2v^2}$ (或 $k < \frac{gL}{2v^2}$)

【解析】(1)B的加速度 $a = \frac{mg}{m} = g$ (3分)

$$(2) A \text{ 向右匀速运动,刚到达挡板 } P \text{ 的时间: } t_1 = \frac{L}{v} \text{ (1分)}$$

$$B \text{ 达到挡板的时间 } kL = \frac{1}{2}at_2^2, t_2 = \sqrt{\frac{2kL}{g}} \text{ (2分)}$$

为了保证在向右运动过程中相碰,则 $t_2 \leq t_1$ (1分)

$$\text{解得: } k \leq \frac{gL}{2v^2} \text{ (1分)}$$

$$\left(k < \frac{gL}{2v^2} \text{ 同样得分} \right)$$

16. 【答案】(1)0.04 N (2)0.4 s 0.6 m

【解析】(1)钢球在bc段上滚动时,支持力与竖直方向夹角满足

$$\sin \theta = \frac{l}{r} = \frac{3}{5} \text{ (2分)}$$

竖直方向根据受力平衡可得 $2F \cos \theta = mg$ (2分)

联立解得 $F = 0.04 \text{ N}$ (1分)

(2)Gd间的运动可以视为两段平抛运动,利用平抛知识可知:

$$\text{水平方向有 } \frac{s}{2} = v_x \frac{t}{2} \text{ (1分)}$$

$$\text{竖直方向有 } v_y = g \frac{t}{2} \text{ (1分)}$$

$$d \text{ 点速度与水平方向夹角满足 } \tan 53^\circ = \frac{v_y}{v_x} \text{ (2分)}$$

$$\text{又 } h = \frac{1}{2}g \left(\frac{t}{2} \right)^2 \text{ (1分)}$$

联立解得 $t = 0.4 \text{ s}, s = 0.6 \text{ m}$ (2分)

17.【答案】(1) 3 m/s^2 2 m/s^2 (2) 2 s 0.5 kg (3) 当 $F \leq 8 \text{ N}$ 时, $x=0$; 当 $8 \text{ N} < F \leq 9.5 \text{ N}$ 时, $x=2 \text{ m}$; 当 $F >$

9.5 N 时, $x=(2F-17) \text{ m}$

【解析】(1) 根据题意, 由牛顿第二定律, 对滑块 A 有 $\mu_A mg = ma_A$ (1分)

解得 $a_A = 3 \text{ m/s}^2$ (1分)

对滑块 B 有 $\mu_B mg = ma_B$ (1分)

解得 $a_B = 2 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2) 根据题意, 由图可知 F 足够大时 A、B 加速度恒定, 即 A、B 均相对 C 滑动, 相遇时间恒定为 t_0

由运动学公式可得 $\frac{1}{2} a_A t_0^2 - \frac{1}{2} a_B t_0^2 = L$ (1分)

解得 $t_0 = 2 \text{ s}$ (1分)

又因为 A、C 与 B 产生相对滑动时, 才能相遇, 由图可知, 当 $F=8 \text{ N}$, 滑块 B 与 C 恰好发生相对滑动, 则有

$F - 4\mu_C mg = 4ma_B$ (1分)

解得 $m = 0.5 \text{ kg}$ (1分)

(3) 根据题意当 $F \leq 8 \text{ N}$ 时, $x=0$ (1分)

设 A、B、C 均发生相对运动时的拉力为 F_1 , 则有

$F_1 - 4\mu_C mg - \mu_A mg - \mu_B mg = 2ma_A$ (1分)

解得 $F_1 = 9.5 \text{ N}$ (1分)

当 $8 \text{ N} < F \leq 9.5 \text{ N}$ 时, $x=L=2 \text{ m}$ (1分)

当 $F > 9.5 \text{ N}$ 时, $F - 4\mu_C mg - \mu_A mg - \mu_B mg = 2mac'$ (1分)

由运动学公式 $x = \frac{1}{2} at^2$ 可得, 由于相遇时间为 $t_0 = 2 \text{ s}$, 则有相遇时

$x_B = 4 \text{ m}$

$x_{C'} = \frac{1}{2} a_{C'} t_0^2$ (1分)

$x = x_{C'} - x_B$ (1分)

联立得 $x = (2F-17) \text{ m}$ (1分)

故当 $F \leq 8 \text{ N}$ 时, $x=0$; 当 $8 \text{ N} < F \leq 9.5 \text{ N}$ 时, $x=2 \text{ m}$; 当 $F > 9.5 \text{ N}$ 时, $x=(2F-17) \text{ m}$ (1分)