

高一物理期末参考答案

一、单选题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	A	D	C	B	B	B	C

1. A **【解析】**笔尖由 a 点经 b 点回到 a 点过程,初位置和末位置相同,位移为零,故 A 正确;笔尖做曲线运动,运动方向不断变化(速度方向变化),根据“力是改变物体运动状态的原因”,笔尖的加速度不为零且方向变化,由牛顿第二定律 $F=ma$ 可知,合外力的大小或方向会变化,并非始终不变,故 B 错误;两次过 a 点时轨迹的切线方向不同,则速度方向不同,故 C 错误;摩擦力方向与笔尖的速度方向相反,则两次过 a 点时摩擦力方向不同,故 D 错误。故选 A。

2. D **【解析】**这里的“提速快”指的是单位时间速度增加的大,即加速度大。故选 D。

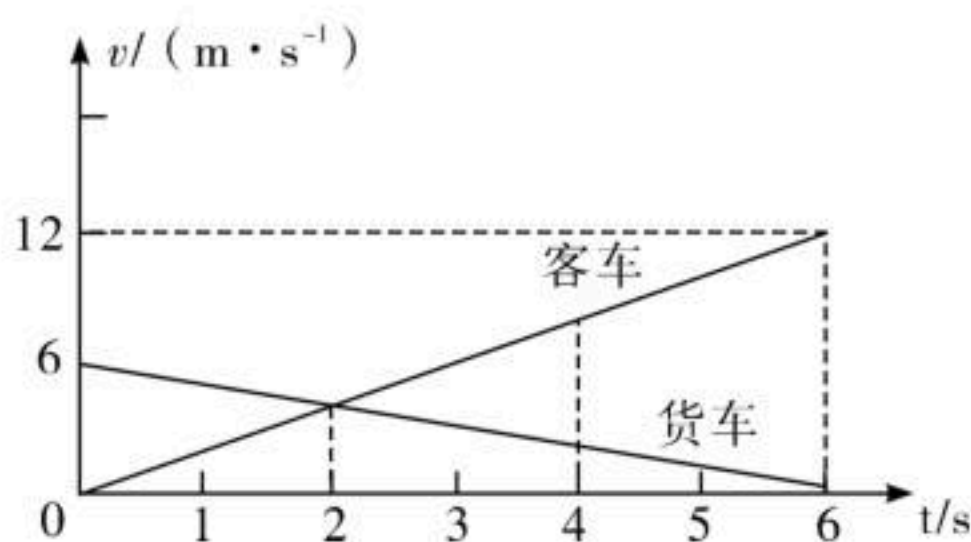
3. C **【解析】**做平抛运动的物体,有水平的初速度,只受重力,加速度为重力加速度,属于匀变速曲线运动;AB 错误,C 正确;平抛运动是水平方向的匀速直线运动和竖直方向的自由落体运动的合运动,落地时的速度有水平分量,速度斜向下,故 D 错误;故选 C。

4. B **【解析】**点 a 和点 b 是同缘传动边缘点,线速度相等,故 $v_a : v_b = 1 : 1$;点 b 和点 c 是同轴传动,角速度相等,故 $\omega_b : \omega_c = 1 : 1$;故 B 正确,ACD 错误。

5. B **【解析】**设 P 的质量为 M ,在图 1 中令绳子的拉力为 T_1 , P 、 Q 各自受力平衡,根据 P 受力平衡,有 $T_1 = Mg \sin 53^\circ$,根据 Q 受力平衡,有 $T_1 = mg \sin 37^\circ$,联立解得 $M = \frac{3}{4}m$,故 A 错误;在图 1 中,根据整体受力平衡,水平方向合力为零,所以斜面体不受地面的静摩擦力,故 B 正确;在图 2 中,两滑块速度大小相同,但是速度方向不同;对两滑块整体,根据牛顿第二定律有 $0.8mg - 0.45mg = (m + \frac{3}{4}m)a$,代入数据解得 $a = 0.2g$,对 Q 有 $0.8mg - T_2 = ma$,代入数据解得 $T_2 = 0.6mg$,滑轮受到轻绳的作用力大小为 $F_N = \sqrt{T_2^2 + T_2^2}$,代入数据解得 $F_N = \frac{3\sqrt{2}}{5}mg$,故 D 错误。故选 B。

6. B **【解析】**设杆和水平面夹角 θ ,小球加速度 $a = g \sin \theta$, $L = 2R \sin \theta$,下滑时间 $t = \sqrt{\frac{2L}{a}} = \sqrt{\frac{4R}{g}}$,到 O 点速度 $v = \sqrt{2aL} = 2 \sin \theta \sqrt{gR}$,故下滑时间相等,乙球到 O 点速度大,故选 B。

7. C **【解析】**根据图像可知,客车的速度随位移增大而增大,货车的速度随位移增大而减小。当 $x=0$ 时,货车的初速度为 $v_0 = 6 \text{ m/s}$;当两者的位移均为 $x_1 = 6 \text{ m}$ 时它们的速度相同(设为 v),由运动学公式得:对客车有: $v^2 = 2a_1x_1$,对货车有: $v^2 - v_0^2 = -2a_2x_1$,联立解得: $a_1 + a_2 = 3 \text{ m/s}^2$,当客车的速度 $v_1 = 8 \text{ m/s}$,货车的速度 $v_2 = 2 \text{ m/s}$ 时,两车通过相同的位移(设为 x_2),由运动学公式得:对客车有: $v_1^2 = 2a_1x_2$,对货车: $v_2^2 - v_0^2 = -2a_2x_2$,联立解得: $a_1 = 2 \text{ m/s}^2$, $a_2 = 1 \text{ m/s}^2$, $v = 2\sqrt{6} \text{ m/s}$,故 A 错误;客车到达 6 m 处的时间为: $t_1 = \frac{v}{a_1}$,解得: $t_1 = \sqrt{6} \text{ s}$,货车到达 6 m 处的时间为: $t_2 = \frac{v - v_0}{-a_2}$,解得: $t_2 = (6 - 2\sqrt{6}) \text{ s}$,可得两车不是同时达到 6 m 处,故 B 错误;货车运动到速度为零所用时间为: $t_3 = \frac{0 - v_0}{-a_2}$,解得: $t_3 = 6 \text{ s}$,设两车速度相同时所用时间为 t_4 ,则有: $v_0 - a_2t_4 = a_1t_4$,解



得: $t_1 = 2 \text{ s}$, 作出两车的 $v-t$ 图像如图所示: 根据 $v-t$ 图像与时间轴围成的面积表示位移, 可知货车停止运动时, 即 $t = 6 \text{ s}$ 时两车的间距最大, 最大间距为: $\Delta x_m = \frac{1}{2} \times 12 \times 6 \text{ m} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \text{ m} = 18 \text{ m}$, 故 C 正确; 根据 $v-t$

图像与时间轴围成的面积表示位移, 可知货车运动的位移为: $x_{\text{货}} = \frac{1}{2} \times 6 \times 6 \text{ m} = 18 \text{ m}$, 故 D 错误。故选 C。

二、多选题(本题共 3 小题, 每小题 5 分, 共 15 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 5 分, 选对但选不全的得 3 分, 有选错得 0 分)

题号	8	9	10
答案	CD	AD	AC

8. CD **【解析】**由于轻绳 P 竖直, 且物块并未受到任何具有水平向左分量的力, 所以弹簧 Q 的弹力为零, 不可能处于拉伸状态, 且轻绳 P 的弹力大小等于 mg , 故 AB 错误; 剪断轻绳瞬间, 弹簧弹力不会突变, 在此瞬间仍为零, 物块只受到重力作用, 根据牛顿第二定律可得, 物块的加速度大小为 g , 故 C 正确; 由于轻弹簧对物块没有弹力, 所以剪断轻弹簧瞬间, 物块仍能保持平衡, 故 D 正确。故选 CD。

9. AD **【解析】**设轻杆与竖直方向的夹角为 θ , 两球沿杆方向速度相等, 则有 $v_1 \cos \theta = v_2 \sin \theta$, 则 $\frac{v_1}{v_2} = \tan \theta$, 几何关系可知 $\tan \theta = \frac{3}{\sqrt{5^2 - 3^2}} = \frac{3}{4}$, 联立可得 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{3}{4}$, 故 A 正确 B 错误; 当甲球即将落地时 $\theta = 90^\circ$, 此时甲球的速度达到最大, 连杆无法伸长, 所以乙球的速度为零, 故 C 错误, D 正确。故选 AD。

10. AC **【解析】**小物块先向左做匀减速直线运动, 加速度大小为 $a = \mu g = 0.2 \times 10 \text{ m/s}^2 = 2 \text{ m/s}^2$, 此过程中物块对地位移大小为: $x_1 = \frac{v_1^2}{2a} = \frac{6^2}{2 \times 2} \text{ m} = 9 \text{ m} < L_{\text{带}} = 10 \text{ m}$, 故小物块从传送带右端滑离传送带, 故 A 正确; 因 $v_0 = 4 \text{ m/s} < v_1 = 6 \text{ m/s}$, 小物块向右做匀加速直线运动达到 $v_0 = 4 \text{ m/s}$ 后, 与传送带一起以 4 m/s 匀速从右端滑离传送带, 故 B 错误; 小物块先向左做匀减速直线运动时间 $t_1 = \frac{v_1}{a} = \frac{6}{2} \text{ s} = 3 \text{ s}$, 小物块向右做匀加速直线运动时间 $t_2 = \frac{v_0}{a} = \frac{4}{2} \text{ s} = 2 \text{ s}$, 小物块向右做匀加速直线运动对地位移 $x_2 = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{4^2}{2 \times 2} \text{ m} = 4 \text{ m}$, 小物块向右做匀速直线运动时间 $t_3 = \frac{x_1 - x_2}{v_0} = \frac{9 - 4}{4} \text{ s} = 1.25 \text{ s}$, 故小物块从滑上传送带到滑离传送带经历的时间为 $t = t_1 + t_2 + t_3 = 6.25 \text{ s}$, 故 C 正确; 小物块先向左做匀减速直线运动过程中, 物块与传送带间的相对位移大小为: $\Delta x_1 = v_0 t_1 + x_1 = 4 \times 3 \text{ m} + 9 \text{ m} = 21 \text{ m}$, 小物块向右做匀加速直线运动时物块与传送带间的相对位移为: $\Delta x_2 = v_0 t_2 - x_2 = 4 \times 2 \text{ m} - 4 \text{ m} = 4 \text{ m}$, 故小物块在传送带上留下的划痕长度为 $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 25 \text{ m}$, 但是传送带一侧长度为 10 m , 双侧加起来为 20 m , 故 D 错误。

三、实验题(本大题共 2 小题, 第 11 题 8 分, 第 12 题 8 分, 共 16 分)

11. (8 分, 每空 2 分)(1)自由落体运动 (2)不变 (3)不需要 (4)1.0

【解析】(1)甲实验时, 实验现象是小球 A、B 同时落地, 说明小球 A 在竖直方向的分运动是自由落体运动。

(2)将 A、B 球恢复初始状态后, 用比较大的力敲击弹性金属片, A 球落地点变远, 可下落的高度不变, 由自由落体运动下落时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 可知, 在空中运动的时间不变。

(3)安装图乙研究平抛运动实验装置时, 保证斜槽末端水平, 使小球每次都做平抛运动, 由于小球每次都是从斜槽上同一位置开始释放, 小球在轨道上运动时克服阻力做功都相同, 因此斜槽不需要光滑。

(4)由题图丙可知, 两计数点间, 小球在水平方向的位移相等, 可知两计数点间的时间间隔相等, 小球在竖直方向做自由落体运动, 因此由匀变速直线运动的推论 $\Delta y = gT^2$ 可得 $T = \sqrt{\frac{\Delta y}{g}} = \sqrt{\frac{(2-1) \times 2.5 \times 10^{-2}}{10}} \text{ s} =$

0.05 s , 则小球平抛初速度的大小为 $v_0 = \frac{\Delta x}{T} = \frac{2 \times 2.5 \times 10^{-2}}{0.05} \text{ m/s} = 1.0 \text{ m/s}$ 。

12. (8分)(1) $\frac{d}{t_0}$ (2分) (2) 小于(2分) (3) $\frac{5d^2}{kL}$ (4分)

【解析】(1)极短时间内的平均速度等于瞬时速度的大小,则滑块通过光电门的速度 $v = \frac{d}{t_0}$;

(2)对整体分析, $a_1 = \frac{6mg}{M+6m} = 0.6g$, 隔离对滑块分析, 根据牛顿第二定律得 $F_1 = Ma_1 = 4m \times 0.6g = 2.4mg$,

$a_2 = \frac{3mg}{10m} = 0.3g$, 隔离对滑块分析, 根据牛顿第二定律得, $F_2 = 7ma_2 = 2.1mg$, 知 $F_1 < 2F_2$ 。

(3)滑块通过光电门的速度 $v = \frac{d}{t}$, 根据 $v^2 = 2aL$ 得 $\frac{d^2}{t^2} = 2aL$, 因为 $a = \frac{nmg}{10m} = \frac{ng}{10}$, 代入解得 $n = \frac{5d^2}{gLt^2}$, 图线的斜

率 $k = \frac{5d^2}{gL}$, 解得 $g = \frac{5d^2}{kL}$ 。

四、解答题(本大题共3小题,第13题10分,第14题15分,第15题16分,共41分,要求有必要的文字说明)

13. (10分)【解析】(1)受力分析如图所示:



(2)对物体进行正交分解有: $F_2 \cos \theta = G$ (2分)

$F_2 \sin \theta = F_1$ (2分)

解得 $F_2 = \frac{G}{\cos \theta} = 125 \text{ N}$ (1分)

$F_1 = G \tan \theta = 75 \text{ N}$ (1分)

14. (15分)【解析】(1)根据几何条件速度与斜面垂直,所以速度与水平方向呈45度夹角, $\tan 45^\circ = 1$ (2分)

(2)因运动员垂直落在斜面上,由速度的关系可得: $\tan 45^\circ = \frac{v_0}{v_y} = 1, v_0 = 6 \text{ m/s}$

联立解得此时运动员在竖直方向的分速度为: $v_y = 6 \text{ m/s}$ (2分)

由 $v_y = gt_1$, 解得: $t_1 = 0.6 \text{ s}$ (2分)

竖直位移: $h_1 = \frac{1}{2}gt_1^2$ (2分)

得 $h_1 = 1.8 \text{ m}$

故落点距离地面的高度为 $h_2 = h - h_1 = 1.8 \text{ m}$

运动员跳离斜面到落地的时间为 $t_2, h_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$ (2分)

得 $t_2 = 0.6 \text{ s}$, 故运动员落地的总时间为 $t = t_1 + t_2 = 1.2 \text{ s}$ (1分)

(3)运动员飞离斜面到落到斜面底端过程的水平初速度最大,此过程的水平位移为 x_2 ,由几何关系可知:

$x_2 = h_2$ (1分)

$x_2 = vt_2$ (1分)

解得 $v = 3 \text{ m/s}$ (2分)

15. (16分)【解析】(1)物块在水平方向的合外力就是摩擦力 $F_{\text{合}} = \mu mg$ (2分)

根据牛顿第二定律: $a_1 = \mu g = 5 \text{ m/s}^2$ (1分)

(2)由于物块与挡板碰撞后以原来的速度大小返回,

即 $v_1 = v_0 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

物块与长木板由于摩擦力作用会做匀减速直线运动,当速度减小为零时,物块离挡板的距离最大,其最大值为

$$x = \frac{v_1^2}{2\mu g} = \frac{4^2}{2 \times 0.5 \times 10} \text{ m} = 1.6 \text{ m} \dots\dots\dots (2分)$$

(3)物块与挡板发生第一次碰撞后,物块先向左减速到零后再向右加速,长木板一直向右减速,物块的加速度大小为 $a_1 = \mu g = 5 \text{ m/s}^2$

长木板的加速度大小为 $a_2 = \frac{\mu mg}{M} = \frac{5}{3} \text{ m/s}^2$ (1分)

由于物块的加速度大小大于长木板的加速度大小,共速的速度 v_2 与木板速度方向相同

$$\frac{v_2 + v_0}{a_1} = \frac{v_2 - v_0}{a_2} \dots\dots\dots (2分)$$

$$\text{得 } v_2 = \frac{1}{2} v_0 = 2 \text{ m/s}$$

同理,物块第三次碰撞前的速度为 $\frac{v_3 + v_2}{a_1} = \frac{v_3 - v_2}{a_2}$

$$\text{解得 } v_3 = \frac{1}{2} v_2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 v_0 = 1 \text{ m/s} \dots\dots\dots (1分)$$

根据数学知识可得到,第 n 次碰撞前的速度为 v_n ,有 $v_n = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} v_0$ (1分)

第 n 次碰撞后物块的速度大小为 v_n ,方向向左,设此时物块离开挡板的距离为最大时,则

$$x_n = 6.25 \times 10^{-3} = \frac{v_n^2}{2\mu g} = \frac{\left(\frac{1}{2^{n-1}} v_0\right)^2}{2\mu g} = \frac{\left(\frac{1}{2^{n-1}} \times 4\right)^2}{2 \times 0.5 \times 10}, \text{解得 } n = 5 \dots\dots\dots (1分)$$

(4) 法 1: 每一次的相对位移为 $\Delta x_n = \frac{(2v_n)^2}{2a_{\text{相对}}} = \frac{24}{5} \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$ (2分)

长度 L 为所有的相对位移之和,根据等比数列求和公式, $L = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + \dots + \Delta x_n = 6.4 \text{ m}$ (2分)

即长木板的长度至少为 $L = 6.4 \text{ m}$

法 2: 由分析知,物块多次与挡板碰撞后,最终将与木板同时都静止,设物块在木板上的相对位移为 L ,由能量

$$\text{守恒可得 } \mu mgL = \frac{1}{2} (m+M)v_0^2$$

解得 $L = 6.4 \text{ m}$,故木板的长度至少要为 6.4 m 。