

高一物理期末参考答案

一、单项选择题(本大题共 6 个小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的选项中只有一个选项符合题意)

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	D	C	B	B	D	C	D

- D** 【解析】物体能否看成质点,取决于物体的大小和形状对研究问题是否有影响,不能只看大小,故 A 错误;矩形平板状物体质量分布不一定均匀,故其重心不一定在其几何中心,故 B 错误;伽利略通过理想实验得出力不是维持物体运动状态的原因,故 C 错误;牛顿第二定律的内容为:物体的加速度大小跟它受到的作用力成正比,跟它的质量成反比,加速度的方向跟作用力的方向相同,故 D 正确。
- C** 【解析】物体做曲线运动时,速度沿轨迹切线,速度方向一定改变,故 A 错误;物体做平抛运动,合力(即重力)为恒力,故 B 错误;物体的速度与合外力不共线是物体做曲线运动的条件,故 C 正确;物体做曲线运动,其轨迹夹在合力与速度中间,且合力指轨迹凹侧,故 D 错误。
- B** 【解析】在力学范围内,国际单位制中的基本单位是 kg、m、s,故 A 错误;若要牛顿第二定律表示为 $F=ma$,则其中三个物理量的单位必须为 N、kg、 m/s^2 ,故 B 正确;物体在完全失重时,质量没有改变,其惯性不变,故 C 错误;相互作用力总是大小相等,故 D 错误。
- B** 【解析】根据 $v-t$ 图像的斜率等于加速度可知,甲车的加速度在某些时刻为零,故 A 错误;在前 3 s 内,甲车的速度比乙车的大,两者出发点相同,则甲车在乙车的前方,两者间距逐渐增大,所以在 $t=3$ s 时,两车相距最远,故 B 正确;根据“面积”表示位移,可知 $t=9$ s 时,两车不在同一位置,故 C 错误;根据斜率表示加速度,斜率的正负表示加速度的方向,则知甲车在 $t=6$ s 时的加速度与 $t=9$ s 时的加速度方向不同,故 D 错误。
- D** 【解析】第 1 秒末、第 2 秒末、第 3 秒末的速度之比为 1:2:3,故 A 错误;第 1 s 内、第 2 s 内、第 3 s 内的平均速度之比为 1:3:5,故 B 错误;质点在 0~1 s、1 s~3 s、3 s~6 s 的位移之比为 1:8:27,故 C 错误;质点在 0~1 s、1 s~3 s、3 s~6 s 的平均速度之比为 1:4:9,故 D 正确。
- C** 【解析】题图甲中物块 A 受重力和拉力两个力的作用,故绳中拉力等于 A 的重力;对 B 受力分析,平行于斜面方向上,重力的分力小于绳的拉力,B 一定受到摩擦力,则物块 B 受重力、支持力、拉力和沿斜面向下的摩擦力四个力的作用。题图乙中加速度 $a=\sqrt{3}g$,根据牛顿第二定律可得物块 B 受重力和绳子拉力两个力的作用,其中拉力大小为 $2mg$,所以物块 A 受重力、斜面体弹力、绳子拉力和沿竖直面向下的摩擦力四个力的作用,故 A、B 均错误;题图甲中绳子的拉力为 mg ,题图乙中绳子的张力为 $2mg$,两图滑轮 C 处的细绳的夹角均为 60° ,故图乙中细绳对滑轮的作用力是甲中细绳对滑轮作用力的两倍,C 正确;题图乙中物块 A 受重力 mg 、弹力 N 、绳子拉力 T (大小为 $2mg$)和沿竖直面向下的摩擦力 F_f ,分析可知临界情况为 $F_f=\mu N=2mg-T$ 且 $N=ma$,解得 $\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$,即要实现乙图中的情况,A 和 M 间的动摩擦因数至少为 $\frac{\sqrt{3}}{3}$,故 D 错误。

- D** 【解析】若 v 与 x 成正比,则 v 与 t 不可能成正比,故 A 错误;若 v 与 x 成正比,即 $v=kx$,可得 $k=\frac{\Delta v}{\Delta x}=\frac{\Delta v}{\Delta t} \frac{\Delta t}{\Delta x}=a \frac{1}{v}$,整理后可得 $a=kv$ 。若物体能运动,则随着速度增加加速度会逐渐变大,B 错误;若 v 与 t 成正比,初、末速度分别为 1 m/s、7 m/s,中间位置速度才是 5 m/s,故 C 错误;若 v 与 x 成正比,即 $v=kx$,可得 $k=\frac{\Delta v}{\Delta x}=\frac{\Delta v}{\Delta t} \frac{\Delta t}{\Delta x}=a \frac{1}{v}$,整理后可得 $a=kv$,即静止释放瞬间物体的速度为零,加速度也为零。进一步用上面的方法对 $a=kv$ 可得 $\frac{\Delta a}{\Delta t}=\frac{\Delta(kv)}{\Delta t}=ka$,以此类推:静止释放瞬间物体的速度为零,加速度为零,加速度的变化率也为零,则物体静止释放后将悬浮在空中不会下落,故 D 正确。

二、多选题(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,选对但不全的得 3 分,有选错的得 0 分)

题号	8	9	10
答案	BD	AC	BD

- BD** 【解析】大齿轮与小齿轮通过链条相连,则 A、B 两点的线速度大小相等,根据 $v=\omega r$,由于半径不相等,所以 A、B

两点的角速度大小不相等,故 A 错误,B 正确;B、C 两点同轴振动,所以 B、C 两点的角速度大小相等,根据 $v=\omega r$,由于半径不相等,所以 B、C 两点的线速度大小不相等,故 C 错误,D 正确。

9. AC **【解析】**设圆的半径为 R ,则 $MN=2R$, ON 为橡皮筋的原长,设劲度系数为 k ,开始时小球二力平衡有 $k \cdot 2R=mg$;当小球到达 P 点时,由几何知识可得 $NP=MN \cdot \sin 30^\circ=R$,则橡皮筋的弹力为 $F_k=k \cdot R$,联立解得 $F_k=\frac{mg}{2}$,故 A 正确;小球缓慢移动,即运动到任意位置均平衡,小球所受三个力平衡满足相似三角形, $\frac{mg}{2R}=\frac{F_k}{R}=\frac{F}{MP}$,因 $MP=\sqrt{3}R$,可得 $F=\frac{\sqrt{3}}{2}mg$,故 B 错误;同理在缓慢运动过程中由相似三角形原理可知 $MN \perp NP$,则拉力 F 始终垂直于橡皮筋的弹力,C 正确;在两相似三角形中,代表 F 大小的边 MP 的长度一直增大,故 F 一直增大,故 D 错误。

10. BD **【解析】**若轨道光滑,可得物块在轨道上的加速度为 $g \cos \theta$,轨道长 $2R \cos(\alpha+\theta)$,故 $2R \cos(\alpha+\theta)=\frac{1}{2}g \cos \theta \cdot t^2$,可得 $t=\sqrt{\frac{4R \cos(\alpha+\theta)}{g \cos \theta}}=\sqrt{\frac{4R(\cos \alpha \cos \theta-\sin \alpha \sin \theta)}{g \cos \theta}}=\sqrt{\frac{4R(\cos \alpha-\sin \alpha \tan \theta)}{g}}$,所以 θ 越大物块在轨道上运动的时间越短,故 A 错误、B 正确;若轨道粗糙,可得物块在轨道上的加速度为 $g(\cos \theta-\mu \sin \theta)$,轨道长 $2R \cos(\alpha+\theta)$,故 $2R \cos(\alpha+\theta)=\frac{1}{2}g(\cos \theta-\mu \sin \theta)t^2$,可得 $t=\sqrt{\frac{4R \cos(\alpha+\theta)}{g(\cos \theta-\mu \sin \theta)}}=\sqrt{\frac{4R(\cos \alpha \cos \theta-\sin \alpha \sin \theta)}{g(\cos \theta-\mu \sin \theta)}}$
 $=\sqrt{\frac{4R \cos \alpha(\cos \theta-\tan \alpha \sin \theta)}{g(\cos \theta-\mu \sin \theta)}}$,观察发现在 $\mu=\tan \alpha$ 时 $t=\sqrt{\frac{4R \cos \alpha}{g}}$,即物块在轨道上运动的时间与 θ 无关,故 C 错误、D 正确。

三、非选择题(本题共 5 小题,共 57 分)

11. (每空 2 分)(1)B (2)0.60 12

【解析】(1)由于左端小铁球平抛的同时,右端小铁球开始做自由落体运动,且两球同时落地,说明平抛的小铁球在竖直方向上和右端小铁球做同样的运动,也做自由落体运动,但无法说明平抛小铁球在水平方向的运动,故只有 B 正确。

(2)汽车在竖直方向做自由落体运动,由 $\Delta h=gT^2$ 可得,两次曝光的时间间隔为 $T=\sqrt{\frac{\Delta h}{g}}=\sqrt{\frac{l}{g}}=\sqrt{\frac{3.6}{10}}\text{ s}=0.60\text{ s}$,水平初速度 $v_0=\frac{2l}{T}=\frac{2 \times 3.6}{0.6}\text{ m/s}=12\text{ m/s}$ 。

12. [第(4)问 3 分,其他每空 2 分]

(1)甲、乙、丙 不需要

(2)甲、乙、丙

(3)C

(4) $a=\frac{(x_5+x_4)-(x_2+x_1)}{6T^2}$

【解析】(1)本实验的目的是探究加速度与合力、质量的关系,必须平衡摩擦力才能满足绳对小车的拉力等于小车受到的合力,所以甲、乙、丙三组实验都需要平衡摩擦力;三组实验平衡摩擦力后,改变 M 均不需要再次平衡摩擦力。

(2)三组实验为保证一次测量中小车的合力和加速度恒定,都需要带滑轮的木板上方的细线与木板平行。

(3)当砝码质量较大导致 a 较大时,由于力传感器直接测出了拉力大小,故图线仍保持原方向不变,C 正确。

(4)观察测量数据可以发现该同学使用的刻度尺最小分度为 1 mm,故 x_3 测量错误应舍去,再利用逐差法可得 $x_4-x_1=3a_1T^2$ 、 $x_5-x_2=3a_2T^2$,即 $a=\frac{1}{2}(a_1+a_2)=\frac{(x_5+x_4)-(x_2+x_1)}{6T^2}$ 。

13. **【解析】**(1)小球做平抛运动,对平抛运动竖直方向有: $h=\frac{1}{2}gt_0^2$ ①

解得小球下落的时间 $t_0=1\text{ s}$ 3 分

(2)对平抛运动水平方向有: $d=v_0t_0$ ②

解得小球释放点与落地点之间的水平距离 $d=2\text{ m}$ 3 分

(3)对平抛运动水平方向有: $x=v_0t$ ③

对平抛运动竖直方向有: $y=\frac{1}{2}gt^2$ ④

联立③④解得小球在空中的轨迹方程为 $y=\frac{1}{2}g\left(\frac{x}{v_0}\right)^2=1.25x^2$ ($0 \leq x \leq 2\text{ m}$) 4 分

14. 【解析】(1) 隔离小球 B 受力分析可发现小球受到的拉力 F_T 和支持力 F_{N1} 大小相等, 于是可得 $F_T = F_{N1}$ ①

$$2F_T \cos \theta = mg \quad ②$$

$$\text{解得 } F_T = F_{N1} = \frac{\sqrt{3}}{3} mg \quad \dots\dots\dots 7 \text{ 分}$$

(2) 将 A、B 视为整体, 对其受力分析, 然后利用水平和竖直方向正交分解可得 $F_T \sin \theta = f$ ③

$$F_T \cos \theta + F_{N2} = 2mg \quad ④$$

$$\text{解得 } f = \frac{\sqrt{3}}{6} mg, F_{N2} = \frac{3}{2} mg$$

再由牛顿第三定律可得斜面体对水平面的压力大小为 $\frac{3}{2} mg$ 7 分

15. 【解析】(1) 设地面与木板间的动摩擦因数为 $\mu = 0.125$, 物块与木板间的动摩擦因数至少为 μ_1 , 由题意可知:

$$\mu_1 mg = \mu(M+m)g \quad ①$$

解得 $\mu_1 = 0.5$, 即物块与木板间的动摩擦因数大于 0.5 才能让木板相对地面滑动 4 分

(2) 设物块与木板间的动摩擦因数为 $\mu_2 = 0.8$, 取水平向右为正方向, 分别对物块和木板由牛顿第二定律可得 $\mu_2 mg = ma_1$ ②

$$-\mu_2 mg + \mu(M+m)g = Ma_2 \quad ③$$

解得物块的加速度 $a_1 = 8 \text{ m/s}^2$, 木板的加速度为 $a_2 = -1 \text{ m/s}^2$

$$\text{再由运动学关系可得 } -v_0 + a_1 t = a_2 t \quad ④$$

$$-\left(-v_0 t + \frac{1}{2} a_1 t^2\right) - \left(-\frac{1}{2} a_2 t^2\right) = L \quad ⑤$$

解得 $t = 1 \text{ s}, v_0 = 9 \text{ m/s}$ 6 分

(3) 在木板参考系中, 由于小物块相对木板加速和减速过程的加速度大小均为 $a = 10 \text{ m/s}^2$, 故其从右端运动到中央的时间和从中央运动到左端的时间相同且设为 t_1 , 即 $\frac{L}{2} = \frac{1}{2} a t_1^2$ ⑥

$$\text{解得 } t_1 = \sqrt{\frac{L}{a}} = \frac{3\sqrt{5}}{10} \text{ s}$$

全过程分为如下几个阶段进行讨论。

第 I 阶段: 小物块从右端到中央。

小物块受到向左的力 F , 相对地面的加速度大小为 a_{m1} 。木板受到向右的力 F , 相对地面的加速度大小为 a_{M1} , 同时木板还受到地面对其向左的滑动摩擦力 $\mu(M+m)g$ 。于是可得 $a = a_{m1} + a_{M1}, F = ma_{m1}, F - \mu(M+m)g = Ma_{M1}$ 。

解得 $a_{M1} = 1.25 \text{ m/s}^2$ 。

$$\text{此阶段木板向右运动的位移大小和末速度大小分别为 } x_{M1} = \frac{1}{2} a_{M1} t_1^2 = \frac{9}{32} \text{ m} \quad ⑦$$

$$v_{M1} = a_{M1} t_1 = \frac{3\sqrt{5}}{8} \text{ m/s}。$$

第 II 阶段: 小物块从木板中央减速左行, 直到木板相对于地面的速度减为零。同理可得 $a = a_{m2} + a_{M2}, F = ma_{m2}, F + \mu(M+m)g = Ma_{M2}$ 。

解得 $a_{M2} = 3.75 \text{ m/s}^2$ 。

$$\text{此过程历时 } t_2 = \frac{v_{M1}}{a_{M2}} = \frac{\sqrt{5}}{10} \text{ s}$$

$$\text{木板向右运动的位移大小为 } x_{M2} = \frac{1}{2} a_{M2} t_2^2 = \frac{3}{32} \text{ m}。 \quad ⑧$$

第 III 阶段: 小物块继续减速向左运动, 直到木板左端, 其间木板向左运动, 与第 I 阶段相似, $a_{M3} = 1.25 \text{ m/s}^2$, 经过 $t_3 = t_1 - t_2 = \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ s}$ 时间, 小物块到达木板左端, 木板向左运动的位移大小及向左的速度大小分别为 $x_{M3} = \frac{1}{2} a_{M3} t_3^2 =$

$$\frac{4}{32} \text{ m}, v_{M3} = a_{M3} t_3 = \frac{\sqrt{5}}{4} \text{ m/s}。$$

第 IV 阶段: 小物块停在木板左端(和木板锁死), 一起向左减速。

$$x_{M4} = \frac{v_{M3}^2}{2\mu g} = \frac{4}{32} \text{ m} \quad ⑨$$

综上, 可得木板运动的全过程中, 其向右运动总位移的大小为

$$x_M = x_{M1} + x_{M2} - x_{M3} - x_{M4} = \frac{4}{32} \text{ m} = 0.125 \text{ m} \quad \dots\dots\dots 6 \text{ 分}$$