

答案

一、选择题

1B	2B	3C	4C	5A	6A
7C	8B	9AC	10AC	11CD	12BD

二、填空题

13、 A $\frac{F_1 + F_2 + F_3}{3}$ $\frac{F_1 + F_2 + F_3}{9m}$

【详解】(1) [1]本实验中，细线从水平位置摆至竖直位置的过程中，严格来讲其长度会发生细微变化，但这属于系统误差，在不改进实验器材和原理的情况下无法避免，所以只能认为绳长为定值。设小球的质量为 m ，做圆周运动的半径为 r ，摆至最低点时的速度大小为 v ，根据动能定理有

$$mgr = \frac{1}{2}mv^2 \quad ①$$

设此时细线对小球的拉力大小为 F ，根据牛顿第二定律有

$$F - mg = m\frac{v^2}{r} \quad ②$$

联立①②解得

$$g = \frac{F}{3m} \quad ③$$

由③式可知还需要测量的物理量是 m ，故选 A。

(2) [2]为了减少偶然误差，采取多次测量取平均值的方法，即悬线对小球的拉力取值为

$$F = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{3}$$

[3] 结合 (1) 问中测得的物理量求得当地的重力加速度为

$$g = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{9m}$$

14、(1) AC (2 分，选不对不得分)；(2) mgh_B (1 分)， $\frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$ (2 分)；(3) ABD (2 分，选不对不得分)；(4) A (2 分)

【解析】

(1) 验证机械能守恒定律实验，需要尽量减小阻力，以使得减少的重力势能接近增加的动能，所以选择铁质重锤而不是木质，这样可以尽量减少阻力影响，即选项 A 对 B 错；在计算速度时需要刻度尺测量点迹之间的距离以及下落的高度，所以选项 C 是必须的；而秒表不需要，只要查相邻点的间隔即可得时间间隔，因为打点计时器每隔 0.02 秒打一个点，所以 E 错误；有刻度尺测量点间距，而不需要游标卡尺，选项 D 错；

(2) O 点到 B 点下落的高度为 h_B ，所以减少的重力势能为 mgh_B ，增加的动能要计算 B 点的瞬时速度， B 为 AC 的中间时刻即等于 AC 的平均速度，所以 $v_B = \frac{h_C - h_A}{2T}$ ，增加的动能 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$ ；

(3) 为保证只有重力做功，释放前纸带竖直可减少纸带与打点计时器限位孔之间的摩擦，选项 A 对；实验过程先接通电源，待打点稳定后再释放纸带，选项 B 对；速度的计算必须从纸带数据求来，而不能根据自由落体运动求速度，如果按照自由落体运动的速度来求解则减少的重力势能一定等于增加的动能，验证就没有意义了，选项 C 错；计算减少的重力势能 mgh 一定要按照当地的重力加速度来计算，选项 D 对；

(4) 若有恒定的阻力存在，则根据动能定理可得 $(mg - f)h = \frac{1}{2}mv^2$ ，即 $\frac{v^2}{h} = 2\left(g - \frac{f}{m}\right)$ ，所以图象斜率为定值，而且过原点，A 正确。

三、计算题

15. (1) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ ；(2) $\sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$

【详解】

(1) 火星的第一宇宙速度即火星表面轨道卫星运行的线速度，则有

$$\frac{GMm}{R^2} = m\frac{v_1^2}{R}$$

解得火星的第一宇宙速度为

$$v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$$

(2) 火星同步卫星的周期与火星自转的周期相等，则有

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

解得火星同步卫星的轨道半径为

$$r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$$

16. 【答案】(1)①12 m/s, ②4 m/s; (2)16 s

【解析】

(1)汽车保持恒定功率启动时, 做加速度逐渐减小的加速运动, 当加速度减小到零时, 速度达到最大.

①当 $a=0$ 时速度最大, 所以, 此时汽车的牵引力为

$$F_1 = F = 5.0 \times 10^3 \text{ N}$$

则汽车的最大速度为

$$v_{\max} = \frac{P}{F_1} = 12 \text{ m/s} (1 \text{ 分})$$

②当汽车的加速度为 2 m/s^2 时, 牵引力为 F_2 , 由牛顿第二定律得

$$F_2 - F = ma_1 (1 \text{ 分})$$

解得

$$F_2 = F + ma_1 = 5.0 \times 10^3 \text{ N} + 5.0 \times 10^3 \times 2 \text{ N} = 1.5 \times 10^4 \text{ N} (1 \text{ 分})$$

汽车的速度为

$$v = \frac{P}{F_2} = 4 \text{ m/s} (1 \text{ 分})$$

(2)当汽车以恒定加速度 $a=0.5 \text{ m/s}^2$ 匀加速运动时, 汽车的牵引力为 F_4 , 由牛顿第二定律得

$$F_4 - F = ma (1 \text{ 分})$$

解得

$$F_4 = F + ma = 5.0 \times 10^3 \text{ N} + 5 \times 10^3 \times 0.5 \text{ N} = 7.5 \times 10^3 \text{ N}$$

汽车匀加速运动时, 其功率逐渐增大, 当功率增大到等于额定功率时, 匀加速运动结束, 此时汽车的速度为

$$v_c = \frac{P}{F_4} = 8 \text{ m/s} (1 \text{ 分})$$

则汽车匀加速运动的时间为

$$t = \frac{v_c}{a} = 16 \text{ s} (1 \text{ 分})$$

17. 【答案】(1) $3mgR$; (2) $\frac{1}{2}mgR$; (3) $\frac{5}{2}mgR$

【解析】

(1)由动能定理得

$$W = \frac{1}{2}mv_B^2 (1 \text{ 分})$$

在 B 点由牛顿第二定律得

$$7mg - mg = m \frac{v_B^2}{R} (2 \text{ 分})$$

解得

$$W = 3mgR (1 \text{ 分})$$

(2)物块从 B 到 C 由动能定理得

$$\frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 = -2mgR + W' (2 \text{ 分})$$

物块在 C 点时

$$mg = m \frac{v_C^2}{R} (1 \text{ 分})$$

解得

$$W' = -\frac{1}{2}mgR$$

即物体从 B 到 C 克服阻力做功为 $\frac{1}{2}mgR (1 \text{ 分})$

(3)物块从 C 点平抛到水平面的过程中, 由动能定理得

$$2mgR = E_k - \frac{1}{2}mv_C^2 (1 \text{ 分})$$

解得

$$E_k = \frac{5}{2}mgR (1 \text{ 分})$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：
www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线