

中原名校 2021—2022 学年假期汇编试题

高一物理参考答案（二）

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。）

1. C 【解析】惯性是物体保持静止状态或匀速直线运动状态的一种固有属性，表现为物体对其运动状态变化的一种阻抗程度，质量是对物体惯性大小的量度。乒乓球质量小，惯性小，所以乒乓球可以快速抽杀，C 正确。

2. B 【解析】A. 由题可知大桥全长 12617.2m，则车运动的路程为 12617.2m，由于大桥是弯曲的，所以位移的大小不能判断，故 A 错误；B. 汽车在 10:20 驶入大桥，10:35 下桥，则在桥上运动的时间为 15 分钟，故 B 正确；C. 由于车的位移未知，所以不能求出平均速度，故 C 错误；D. 车的平均速率

$$\bar{v}_{\text{率}} = \frac{s}{t} = \frac{12617.2}{15 \times 60} \text{ m/s} = \frac{12617.2}{15 \times 60} \times \frac{18}{5} \text{ km/h} \approx 50.5 \text{ km/h} < 100 \text{ km/h}$$
，但不能判断出在整个运动的过程中是否有超速，故 D 错误。

3. C 【解析】图甲中球 P 受重力和绳子的拉力，图乙中物体 P 受到 A、B 两点的弹力方向分别指向圆心 O 和垂直于杆指向左上方，图丁中球 P 受到的摩擦力的方向向右，C 正确。

4. B 【解析】汽车沿曲线转弯，所以受到垂直速度方向指向轨迹凹侧的向心力 F_n ，汽车的速度逐渐增加，所以还受到与速度方向相同沿轨迹切线方向的切向力 F_t ，这两个力的合力方向如图 B 所示，故选 B。

5. B 【解析】A. 由题图可知弹簧产生的弹力和弹簧的形变量成正比，故 A 错误；B. 由题图可知弹簧弹力的增加量与弹簧形变量的增加量成正比，即 $\Delta F = k\Delta x$ ，所以 $\Delta x = \frac{\Delta F}{k}$ ，又因为弹簧形变量的增加量一定等于弹簧长度的增加量，所以弹簧长度的增加量与对应的弹力增加量成正比，故 B 正确；C. $F-x$ 图像的斜率表示弹簧的劲度系数，则该弹簧的劲度系数是 $k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = 200 \text{ N/m}$ ，故 C 错误；D. 由题图可知图像的斜率不变，所以弹簧的劲度系数不变，故 D 错误。

6. C 【解析】ABC. 根据匀变速直线运动速度与位移的关系 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ，整理得

$$v^2 = 2ax + v_0^2, \text{ 对 } v = 4\sqrt{1-1.5x} \text{ 两边平方得 } v^2 = 16 - 24x, \text{ 对比可得橡皮擦的初速度为}$$

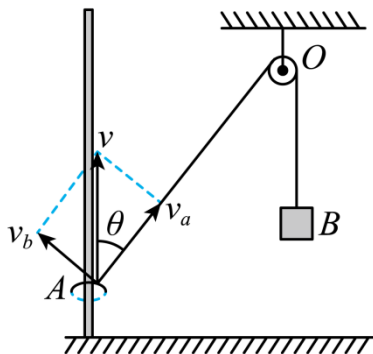
$v_0 = 4 \text{ m/s}$ ，加速度为 $a = -12 \text{ m/s}^2$ ，可知橡皮擦在向上运动过程中做匀减速直线运动，故 C

正确，AB 错误；D. 橡皮擦向上运动的总时间为 $t = \frac{0 - v_0}{a} = \frac{1}{3} \text{ s}$ ，故 D 错误。

7. A

8. C 【解析】CD. 对于 A，它的速度如图中标出的 v ，这个速度看成是 A 的合速度，其分速度分别是 v_a 、 v_b ，其中 v_a 就是 B 的速率（同一根绳子，大小相同），故 A 刚开始上升

时 B 的速度 $v_B = v \cos \theta$, 故 C 正确, D 错误。AB. 由 $v_B = v \cos \theta$ 可知, 由于 A 匀速上升, θ 在增大, 所以 v_B 在减小, 当运动至定滑轮的连线处于水平位置时 $\theta = 90^\circ$, $v_B = 0$, B 做减速运动, 处于超重状态, 绳对 B 的拉力大于 B 的重力, 故 AB 错误。



9. AD 【解析】A. 由两个分运动求合运动, 合运动是唯一确定的, 选项 A 正确; B. 合运动与分运动具有等时性, 合运动不一定比分运动大, 选项 B 错误; C. 合运动一定是物体的实际运动, 选项 C 错误; D. 任何形式的运动, 都可以用几个分运动代替, 选项 D 正确。

10. BD 【解析】A. 货物受重力、地板的支持力和摩擦力, 共 3 个力的作用, 选项 A 错误; B. 货物的水平加速度为 $a_x = a \cos 37^\circ = 8 \text{ m/s}^2$, 竖直加速度为 $a_y = a \sin 37^\circ = 6 \text{ m/s}^2$, 由牛顿第二定律可得底板对货物的支持力大小为 $N - mg = ma_y$, 可得 $N = 160 \text{ N}$, 故 B 正确; D. 水平方向, 货物所受的最大静摩擦力 $f_m = ma_x = 80 \text{ N}$, 货物与车厢的动摩擦因数为

$$\mu = \frac{f_m}{N} = \frac{80}{160} = 0.5, \text{ 故 D 正确; C. 悬臂对车厢竖直方向的作用力}$$

$$F_y = (M + m)g + (M + m)a_y = 960 \text{ N}, \text{ 水平方向的作用力 } F_x = (M + m)a_x = 480 \text{ N}, \text{ 悬臂对车}$$

$$\text{厢的作用力大小 } F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{960^2 + 480^2} \text{ N} = 480\sqrt{5} \text{ N}, \text{ 故 C 错误。}$$

11. AB 【解析】A. 若玻璃管沿 x 轴正方向做匀速直线运动, 则红蜡块相对于地面的运动轨迹为过原点的倾斜直线, A 正确; BC. 若玻璃管沿 x 轴正方向做匀加速直线运动, 加速度向右, 则合力向右, 而合速度向右上, 则红蜡块相对于地面的运动轨迹为开口向右的抛物线, B 正确, C 错误; D. 若玻璃管沿 x 轴正方向先做减速运动后做加速运动, 加速度先向左后向右, 即合力先向左后向右, 则红蜡块的运动轨迹可能如图 d 所示, D 错误。

12. AC 【解析】A. 瓦片受重力两侧的支持力和摩擦力, 共 5 个力, 故 A 正确; BC. 根据题图可知, 两檩条对瓦片的弹力与垂直于檩条方向的夹角为 α , 有 $2N \cos \alpha = mg \cos \theta$, 减小檩条间的距离 d 时, 夹角 α 变小, 则瓦片与檩条间的弹力变小, 最大静摩擦力变小, 则瓦片可能会下滑, 故 B 错误, C 正确; D. 增大檩条间的距离 d 时, 瓦片仍然静止, 瓦片与檩条间的摩擦力不变, 故 D 错误。

二、实验题（本题共 2 小题，每空 2 分，共 16 分）

13.（6 分）

(1) 10 50

(2) 弹力超过弹簧的弹性限度

【解析】

(1) 由图线和坐标轴交点的横坐标表示弹簧的原长可知弹簧的原长为 10cm。当拉力为 10N 时，弹簧的形变量为 $x = 30\text{cm} - 10\text{cm} = 20\text{cm} = 0.2\text{m}$ ，由胡克定律 $F = kx$ 得

$$k = \frac{F}{x} = \frac{10}{0.2} = 50\text{N/m}。$$

(2) 当弹力超出一定范围时，出现拉力与形变量不成正比，图线后来弯曲，说明弹力超过弹簧的弹性限度。

14.（10 分）

(1) 0.785

(2) 9.5 偏小

(3) 物体的质量 m $mg - ma$

【解析】

(1) 由匀变速直线运动 $v_D = \frac{x_{CE}}{2T} = \frac{(10.28 - 7.14) \times 10^{-2} \text{m}}{0.04\text{s}} = 0.785\text{m/s}$

(2) 根据 $\Delta x = aT^2$ ，解得物体运动的加速度

$$a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} = \frac{(10.28 - 4.38 - 4.38) \times 10^{-2}}{4 \times 0.02^2} \text{m/s}^2 = 9.5\text{m/s}^2。$$

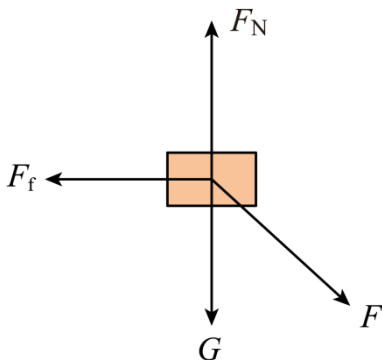
如果当时电网中交变电流的频率是 $f = 51\text{Hz}$ ，而该同学并不知道，根据 $T = \frac{1}{f}$ ，该同学 f 取值偏小，导致 T 偏大，加速度的测量值与实际值相比偏小。

(3) 根据 $mg - f = ma$ ，得 $f = mg - ma$ ，则为了求出物体在运动过程中受到的阻力，还需测量的物理量是物体的质量 m ；物体在运动过程中所受阻力的表达式为 $f = mg - ma$ 。

三、计算题（本题共 4 小题，共 46 分。）

15.（10 分）解：

(1) 拖把的受力示意图如图所示（2 分）



(2) 根据平衡条件得 $F_N = mg + F \sin \theta$ (2 分)

解得 $F_N = 34\text{N}$ (1 分)

(3) 物体所受摩擦力 $F_f = \mu F_N$ (1 分)

代入数据得 $F_f = 17\text{N}$ (1 分)

(4) 由牛顿第二定律得 $F \sin \theta - F_f = ma$ (2 分)

解得 $a = 1\text{m/s}^2$ (1 分)

16. (10 分) 解:

(1) 恒力 F 作用阶段, 据牛顿第二定律可得 $F - mg \sin 37^\circ - \mu mg \cos 37^\circ = ma_1$ (2 分)

由乙图可知, 物体的加速度为 $a_1 = \frac{v}{t_1} = 20\text{m/s}^2$ (2 分)

联立解得拉力的大小为 $F = 60\text{N}$ (1 分)

(2) 撤去 F 后, 由牛顿第二定律可得 $mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ = ma_2$ (2 分)

解得物体的加速度大小为 $a_2 = 10\text{m/s}^2$ (1 分)

由速度位移公式可得, 物体减速至速度为零时, 又上滑的位移为 $L = \frac{v^2}{2a_2} = 20\text{m}$ (2 分)

17. (14 分) 解:

(1) 对结点 O 受力分析, 由平衡条件可知, 轻绳 OA 的弹力大小为

$$F_A = \frac{mg}{\tan 37^\circ} = 20\text{N} \quad (2 \text{ 分})$$

轻绳 OB 的弹力大小为 $F_B = \frac{mg}{\sin 37^\circ} = 25\text{N}$ (2 分)

(2) 对甲物块受力分析, 拉力 F 较小时, 最大静摩擦力沿斜面向上, 由平衡条件可得

在垂直于斜面方向: $Mg \cos 37^\circ = F_N + F_A \sin 37^\circ$, $f_m = \mu F_N$ (2 分)

解得 $f_m = 10\text{N}$ (1 分)

在沿斜面方向: $F_1 + f_m = Mg \sin 37^\circ + F_A \cos 37^\circ$ (2 分)

解得 $F_1 = 30\text{N}$ (1 分)

拉力 F 较大时，最大静摩擦力沿斜面向下，由平衡条件可得

$$F_2 = f_m + Mg \sin 37^\circ + F_A \cos 37^\circ \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $F_2 = 50\text{N}$ (1 分)

故力 F 大小的取值范围为 $30\text{N} \leq F \leq 50\text{N}$ (1 分)

18. (12 分) 解:

(1) 甲经过 t 时间内刚好完成超车，甲车位移 $x_1 = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2$ (1 分)

货车的位移 $x_2 = v_2 t$ (1 分)

根据几何关系 $x_1 = x_2 + L_1 + L_2 + s_0$ (1 分)

代入数值得 $t = 6\text{s}$ (1 分)

(2) 假设甲车能安全超车，在 t 时间内乙车位移为 x_3

乙车位移 $x_3 = v_3 t$ (1 分)

由于 $x_1 + x_3 = 174\text{m} < 200\text{m}$ ，故能安全超车 (2 分)

(3) 两车速度相同时，相遇最远， s 最大， $v_1 + at = v_2$ (1 分)

在此期间，甲车位移 $x_1 = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2$ (1 分)

乙车位移 $x_2 = v_2 t$ (1 分)

距离 $s = s_0 + x_2 - x_1$ (1 分)

代入数据解得 $s = 7.25\text{m}$ (1 分)