

中原名校 2021—2022 学年假期汇编试题

高一物理参考答案（五）

一、选择题（本题共 10 小题，每小题 5 分，共 50 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，第 8~10 题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。）

1. 【答案】B

【解析】由加速度的定义式可知，速度变化的方向为正，加速度的方向一定为正，加速度方向与速度变化的方向相同，选项 A 错误；在曲线运动中，加速度既不与速度同向，也不与速度反向，可以与速度方向垂直，加速度方向与速度方向无关，可以成任意夹角，选项 B 正确；物体做减速直线运动时，物体加速度增大，速度反而越来越小，选项 C 错误；若物体做加速度逐渐减小的加速运动，速度越来越大，加速度反而越来越小，选项 D 错误；正确答案为 B。

2. 【答案】C

【解析】由运动的合成与分解可知 $y=v_0t$, $x=\frac{1}{2}at^2$, 所以有 $x=\frac{1}{2}a\cdot(\frac{y}{v_0})^2$, $y=v_0\sqrt{\frac{2x}{a}}$ 可见分位移 y 与 \sqrt{x} 成正比，选项 A 错误，B 错误；对于合速度的方向与 x 轴的夹角为 α , 有 $\tan \alpha = \frac{v_y}{v_x} = \frac{v_0}{at} = \frac{v_0}{a} \cdot \frac{1}{t}$, 所以选项 C 正确；合速度 $v = \sqrt{v_0^2 + (at)^2}$, 所以选项 D 错误。

3. 【答案】C

【解析】小球在 $2t$ 时间内虽然速度方向发生了变化，但加速度大小方向均没有变化，所以做的是匀变速直线运动，所以 A 错误；由竖直上抛运动的对称性知，小球从抛出至最高点用时 $\frac{3}{2}t$, 则初速度 $v_0 = \frac{3}{2}gt$, B 错误；初速度为 $v_0 = \frac{3}{2}gt$, A 点的速度为 $\frac{1}{2}gt$, 所以 OA 段的平均速度为 $\bar{v} = \frac{\frac{3}{2}gt + \frac{1}{2}gt}{2} = gt$, 所以 C 正确；小球上升的最大高度 $h = \frac{v_0^2}{2g} = \frac{9gt^2}{8}$, D 错误。

4. 【答案】D

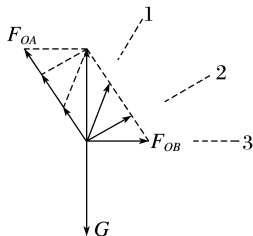
【解析】A 物体追上 B 物体前，开始时 B 的速度大于 A 的速度，后来 A 的速度大于 B 的速度，所以 A、B 间距先增加后减小，3s 时两物体速度相等，此时相距最远，A 错误；B 车减速到零所需的时间 $t = \frac{0 - v_B}{a} = \frac{0 - 10}{-2} \text{ s} = 5 \text{ s}$, $x_B = \frac{1}{2}(v_B + 0)t = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}$. A 车在 5 s 内的位移 $x_A = v_A t = 4 \times 5 \text{ m} = 20 \text{ m}$. $x_A < x_B + 7$, 所以 B 车在停止运动后被追上，设 A 物体追上 B 物体所用时间为 t_0 , 则 $v_A t_0 = 7 + 25$, $t_0 = \frac{32}{4} \text{ s} = 8 \text{ s}$, 故选项 C 错误，D 正确；从 0 时刻到 A 物体追上 B 物体这段时间 B 的平均速度 $\bar{v}_B = \frac{x_B}{t_0} = \frac{25}{8} \text{ m/s} = 3.125 \text{ m/s}$, 所以 B 错误。

5. 【答案】A

【解析】绳绕过定滑轮，绳中张力相等，对 A，有 $F_T \sin \theta = m_A g$, 对 B，有 $F_T \sin 2\theta = m_B g$, 联立可得 $\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2\cos \theta} = \frac{1}{\sqrt{3}}$, 选项 A 正确。

6. 【答案】B

【解析】以结点 O 为研究对象，分析受力：重力 G 、绳 OA 的拉力 F_{OA} 和绳 OB 的拉力 F_{OB} ，如图所示，根据平衡条件知，两根绳子的拉力的合力与重力大小相等、方向相反，作出轻绳 OB 在两个位置时力的合成图如图，由图看出， F_{OA} 逐渐减小， F_{OB} 先减小后增大，当 $\theta=90^\circ$ 时， F_{OB} 最小。

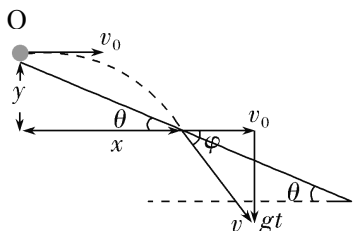


7. 【答案】D

【解析】图中，三个物体都处于平衡状态，故可以对三个物体的整体受力分析，受重力和支持力，故支持力为 $(M+2m)g$ ，没有摩擦力，所以 ABC 错误 D 正确。

8. 【答案】BC

【解析】运动员落到斜坡上的瞬间，对其速度进行分解，如图所示。竖直分速度 $v_y = gt = 20\text{m/s}$ ，运动员落到斜坡上的瞬间速度为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{(10\sqrt{3})^2 + 20^2} = 10\sqrt{7}\text{m/s}$ ，所以 A 错误；竖直分位移 $y = \frac{1}{2}gt^2$ ，水平分位移 $x = v_0t$ ，所以 $OA = \sqrt{(v_0t)^2 + (\frac{1}{2}gt^2)^2} = \sqrt{(20\sqrt{3})^2 + 20^2} = 40\text{m}$ ，B 正确； $\tan \theta = \frac{y}{x} = \frac{gt}{2v_0} = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ，所以 $\theta = 30^\circ$ ； $\tan \varphi = \frac{v_y}{v_0} = \frac{gt}{v_0} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ ， $\varphi \neq 30^\circ$ ，所以 C 正确 D 错误；选项 BC 正确；正确答案为 BC。



9. 【答案】BC

【解析】 $t=4.5\text{s}$ 时，电梯加速度为正值，加速度方向向上，处于超重状态，选项 A 错误； $t=59.5\text{s}$ 时，电梯加速度为负值，加速度方向向下，处于失重状态，选项 C 正确； $55\sim 60\text{s}$ 时间内，电梯加速度为负值，加速度方向向下，处于失重状态，在 $56\sim 59\text{s}$ 时间内，电梯向下的加速度值最大，绳索拉力最小，选项 B 正确；根据加速度图象与横轴所围面积表示速度变化可知， $t=60\text{s}$ 时，电梯加速度恰好为 0，速度也恰好为 0，选项 D 错误。

10. 【答案】BD

【解析】假设 A 、 B 相对静止，将 A 、 B 、 C 看作一个整体，对整体有 $m_Cg = (m_A + m_B + m_C)a$ ，解得 $a = 2\text{m/s}^2$ ，则 A 的加速度为 $a = 2\text{m/s}^2$ ，水平方向上 B 给 A 的静摩擦力产生加速度，即有 $F_f = m_A a$ ，即得 $F_f = 4\text{N}$ ，而 A 、 B 间发生相对滑动的最大静摩擦力为 $F_{f,m} = \mu m_A g = 6\text{N} > F_f$ ，故假设成立，所以 A 、 B 相对静止，A 错误，B 正确，C 错误；设绳子的拉力

为 F_T ，则根据牛顿第二定律可得 $F_T = (m_A + m_B)a = 16 \text{ N}$ ，故 D 正确。

二、实验填空题（本题共 2 小题，共 14 分。）

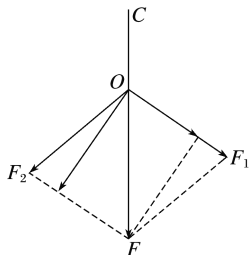
11. （6 分）【答案】

(1) 2.98~3.02 (2 分)

(2) 变大 (2 分) 变大 (2 分)。

【解析】(1) 由图可知弹簧秤 a 的读数是 $F_1 = 3.00 \text{ N}$ 。

(2) 若弹簧秤 a 、 b 间夹角等于 90° ，保持弹簧秤 a 与弹簧 OC 的夹角不变，减小弹簧秤 b 与弹簧 OC 的夹角，如图所示，根据力的平行四边形定则可知，弹簧秤 a 的读数变大，弹簧秤 b 的读数变大。



12. （8 分）【答案】

(1) AD (2 分)

(2) 0.32 (2 分) 0.93 (2 分)

(3) 随所挂钩码质量 m 的增大，不能满足 $M \gg m$ 。(2 分)

【解析】(1) 实验前应调节滑轮高度，使滑轮和小车间的细线与木板平行，目的是平衡摩擦力后使细绳的拉力即是小车的合外力，所以 A 正确；在调节木板倾斜度平衡小车受到的滑动摩擦力时，不应悬挂钩码，故 B 错误；由于平衡摩擦力之后有 $Mg \sin \theta = \mu Mg \cos \theta$ ，故 $\tan \theta = \mu$ ，所以无论小车的质量是否改变，小车所受的滑动摩擦力都等于小车的重力沿斜面方向的分力，改变小车所受的拉力，不需要重新平衡摩擦力，故 C 错误。

(2) 已知打点计时器电源频率为 50 Hz ，则纸带上相邻计数点间的时间间隔为 $T = 5 \times 0.02 \text{ s} = 0.1$

s 根据 $\Delta x = aT^2$ 可得： $x_{CE} - x_{AC} = a(2T)^2$ ，小车运动的加速度为 $a = \frac{x_{CE} - x_{AC}}{4T^2} =$

$\frac{0.1636 - 0.0632 - 0.0632}{0.04} \text{ m/s}^2 = 0.93 \text{ m/s}^2$ ，B 点对应的速度： $v_B = \frac{x_{AC}}{2T} = \frac{0.0632}{0.2} \text{ m/s} =$

0.32 m/s ，

(3) 随着力 F 的增大，即随所挂钩码质量 m 的增大，不能满足 $M \gg m$ ，因此图线上部出现弯曲现象。

三、计算题（本题共 4 小题，共 36 分。要有必要文字说明，解题步骤，有数值计算的要注明单位。）

13. （8 分）【答案】5700 m

由题意可得 $v_0 = 324 \text{ km/h} = 90 \text{ m/s}$ ，打开制动风翼时，

列车的加速度大小为 $a_1 = 0.5 \text{ m/s}^2$ ，设当速度减小了 $\frac{1}{3}$ 时列车的速度为 $v_1 = \frac{2}{3}v_0 = 60 \text{ m/s}$

在此过程中行驶的距离 $x_1 = \frac{v_0^2 - v_1^2}{2a_1} = 4500 \text{ m}$ (2 分)

再打开电磁制动后，列车的加速度大小为 $a' = a_1 + a_2 = 1.5 \text{ m/s}^2$ (2 分)

在此过程中行驶的距离 $x_2 = \frac{v_1^2}{2a'} = 1200 \text{ m}$ (2分)

则高铁列车从开始制动到停车行驶的总距离 $x = x_1 + x_2 = 5700 \text{ m}$ (2分)

14. (8分) 【答案】 (1) $(M+m)g$ (2) $Mg \tan \theta$

(1) 选取 A 和 B 整体为研究对象, 它受到重力 $(M+m)g$ 、地面支持力 F_N 、墙壁的弹力 F 和地面的摩擦力 f 的作用而处于平衡状态. 根据平衡条件有

$$F_N - (M+m)g = 0 \quad (1 \text{分})$$

$$F = f \quad (1 \text{分})$$

可得 $F_N = (M+m)g$. (1分)

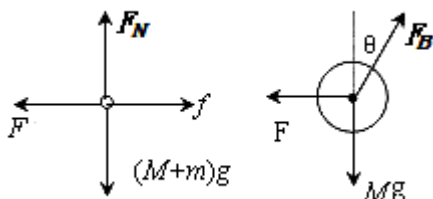
(2) 再以 B 为研究对象, 它受到重力 Mg 、三棱柱对它的支持力 F_B 、墙壁对它的弹力 F 的作用而处于平衡状态, 根据平衡条件有

$$F_B \cos \theta = Mg \quad (2 \text{分})$$

$$F_B \sin \theta = F \quad (2 \text{分})$$

解得 $F = Mg \tan \theta$

所以 $f = F = Mg \tan \theta$. (1分)



15. (8分) 【答案】 4 m/s 2 s

根据牛顿第二定律可知 $\mu mg = ma$,

则 $a = \mu g = 4 \text{ m/s}^2$, (2分)

设工件速度达到 4 m/s 时所用时间为

$$t_1 = \frac{v - v_A}{a} = 0.5 \text{ s}, \quad (2 \text{分})$$

运动的位移为 $x_1 = v_A t_1 + \frac{1}{2} a t_1^2 = 1.5 \text{ m} < 7.5 \text{ m}$, (1分)

则工件在到达 B 端前速度就达到了 4 m/s,

此后工件与传送带相对静止, 因此工件先加速后匀速. 匀速运动的位移

$$x_2 = x - x_1 = 6 \text{ m}, \quad (1 \text{分})$$

$$t_2 = \frac{x_2}{v} = 1.5 \text{ s}, \quad (1 \text{分})$$

所以 $t = t_1 + t_2 = 2 \text{ s}$. (1分)

16. (12分) 【答案】 (1) 1 m/s^2 (2) 8.8 m.

(1) 在力 F 作用下, 由牛顿第二定律得

$$(F - mg) \sin 37^\circ - \mu(F - mg) \cos 37^\circ = ma_1 \quad (2 \text{分})$$

解得 $a_1 = 1 \text{ m/s}^2$ (2分)

(2) 刚撤去 F 时, 小球的速度 $v_1 = a_1 t_1 = 4 \text{ m/s}$ (1分)

小球的位移 $x_1 = \frac{v_1}{2} t_1 = 8 \text{ m}$ (1分)

撤去力 F 后，小球上滑时，由牛顿第二定律得

$$mgsin 37^\circ + \mu mg\cos 37^\circ = ma_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } a_2 = 10 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{小球上滑时间 } t_2 = \frac{v_1}{a_2} = 0.4 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{上滑位移 } x_2 = \frac{v_1}{2} t_2 = 0.8 \text{ m} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{则小球上滑的最大距离为 } x_m = x_1 + x_2 = 8.8 \text{ m}. \quad (1 \text{ 分})$$