

中原名校 2021—2022 学年假期汇编试题

高一物理参考答案（三）

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 4 分，共 48 分。）

1. B

2. B 【解析】根据加速度的定义可得运动员在与网接触的这段时间内的加速度为

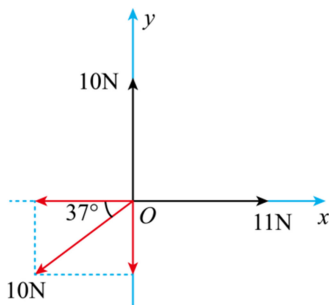
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{-4 - 8}{1} \text{m/s}^2 = -12 \text{m/s}^2, \text{ 故选 B.}$$

3. C 【解析】设经过时间 t 后，轿车和卡车车尾分离，轿车的位移 $x_1 = \frac{1}{2}a_1t^2$ ，卡车的位

移 $x_2 = \frac{1}{2}a_2t^2$ ，且 $x_1 + x_2 = 45\text{m}$ ，联立解得 $t = 3.0\text{s}$ ，故选 C。

4. A 【解析】如图所示，以三力共同作用点为原点，竖直向上为 y 轴，水平向左为 x 轴建立坐标系，则 x 方向上的合力大小为 $F_x = 11\text{N} - 10\text{N} \cdot \cos 37^\circ = 3\text{N}$ ， y 方向上的合力大小

为 $F_y = 10\text{N} - 10\text{N} \cdot \sin 37^\circ = 4\text{N}$ ，这三个力的合力大小为 $F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 5\text{N}$ ，故选 A。



5. D 【解析】A. 箱子与地面不接触，不会对地面有压力作用，故 A 错误；B. 将三者看作一个整体分析，除整体的重力外，这个整体的其他外力只能由地面提供：竖直方向的支持力或水平方向的摩擦力。不论 F 的方向如何，竖直方向地面对木板的支持力必与整体的重力平衡，所以木板对地面的压力等于 $3mg$ ，故 B 错误；CD. 如果水平方向地面对木板有摩擦力，则这个整体在水平方向就只有这个摩擦力，不可能平衡，因此不存在这个摩擦力，故 C 错误，D 正确。

6. A 【解析】小球做平抛运动，则打在曲面上时，竖直方向位移为 $h = \frac{1}{2}gt^2$ ，水平位移

$x = t$ ，则小球的坐标为 $(t, 6 - \frac{gt^2}{2})$ ，小球打在曲面上，则满足曲面的方程，将小球坐标代入方程解得 $t = 1\text{s}$ ，故 A 正确，BCD 错误。

7. D 【解析】A. 漂流艇在 B 点的速度大小为 $v_B = \frac{AB + BC}{2T} = 3.5\text{m/s}$ ，故 A 错误；B. 漂

流艇加速度大小为 $a = \frac{BC - AB}{T^2} = 0.5 \text{m/s}^2$ ，故 B 错误；C. B 点距斜面顶端的距离为

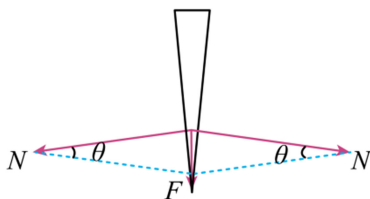
$OB = \frac{v_B^2}{2a} = 12.25 \text{m}$ ，A 点距斜面顶端的距离为 $OA = OB - AB = 6.25 \text{m}$ ，故 C 错误；D. 漂流

艇在 C 点的速度大小为 $v_C = v_B + aT = 4.5 \text{m/s}$ ，故 D 正确。

8. C 【解析】A. 根据牛顿第三定律可知，塞子喷出时塞子受到的冲击力和小车受到的冲击力大小相等，方向相反，A 错误；BC. 塞子喷出前，把小车和塞子看作整体，由平衡条件可得，小车不受地面的摩擦力，塞子喷出瞬间，试管内的气体对小车整体有斜向左下的作用力，所以小车对水平面的压力大于小车整体的重力，小车受地面的摩擦力方向水平向右，B 错误，C 正确；D. 若减小试管内水的质量，则小车整体的惯性减小，D 错误。
9. BD 【解析】做曲线运动的物体，速度方向为曲线的切线方向，合外力指向曲线的凹侧，故 AC 错误，BD 正确。
10. AD 【解析】如图所示，根据力的分解以及对称性可得斧子对木桩的侧向压力大小为

$$N = \frac{F}{2 \sin \frac{\theta}{2}} = \frac{F}{2 \cos(90^\circ - \frac{\theta}{2})}$$

，当斧锋夹角 θ 越小时， N 越大，故选 AD。



11. AD 【解析】对蚂蚁进行受力分析有，蚂蚁受到的支持力大小为 $F_N = mg \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{2} mg$ ，故 A 正确；对蚂蚁和碗整体分析，地面对碗没有摩擦力，故 B 错误；若蚂蚁在半球形碗内缓慢地从 B 点爬到 A 点，重力沿碗的切线方向的分力增大，沿半径方向的分力减小，故蚂蚁受到的摩擦力逐渐变大，支持力逐渐变小，故 C 错误，D 正确。
12. BC 【解析】 $x-t$ 图像的斜率等于速度，可知甲车做匀速直线运动，速度为 $v_1 = \frac{30}{3} \text{m/s} = 10 \text{m/s}$ ，选项 A 错误；设乙的初速度为 v_0 ，加速度为 a ，根据 $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ ，则 $18 = v_0 \times 1 + \frac{1}{2} a \times 1^2$ ， $48 = v_0 \times 4 + \frac{1}{2} a \times 4^2$ ，解得乙车的加速度大小为 $a = -4 \text{m/s}^2$ ， $v_0 = 20 \text{m/s}$ ，选项 B 正确；甲、乙相距最近时，速度相等，则 $v_0 + at = v_1$ ，解得 $t = 2.5 \text{s}$ ，最近距离为 $\Delta x = v_1 t + 18 - (v_0 t + \frac{1}{2} a t^2) = 10 \times 2.5 + 18 - (20 \times 2.5 - \frac{1}{2} \times 4 \times 2.5^2) \text{m} = 5.5 \text{m}$ ，选项 C 正确，D 错误。

二、实验题（本题共 2 小题，每空 2 分，共 16 分）

13. (6 分) (1) 2.55 (2) F' (3) B

【解析】(1) 该弹簧测力计的分度值为 0.1N，需要估读到 0.01N，所以示数为 2.55N。

(2) 由于误差的存在，通过平行四边形定则得出的合力值与由弹簧测力计直接测得的力并不完全相等，通过平行四边形定则得出的合力值在对角线上，用一个弹簧测力计直接测量出的值沿细绳方向，即沿 AO 方向，故 F 是由弹簧测力计直接测得的，F' 是通过平行四边形定则得出的合力值，所以不是由弹簧测力计直接测得的力是 F'。

(3) A. 实验前先把两个弹簧测力计的钩子互相钩住，平放在桌子上，向相反方向拉动，检查示数是否相同，故 A 正确；B. 两细绳间的夹角不一定为 90°，故 B 错误；C. 拉橡皮条的绳要细，而且要稍长一些，描点、作图时的铅笔应尖一些，这些措施都有利于减小误差，故 C 正确；D. 在实验中，弹簧测力计必须保持与木板平行，读数时视线要正对弹簧测力计的刻线，故 D 正确。

14. (10 分) (1) 平衡摩擦力 (2) 0.24 0.80 (3) 平衡摩擦力过度 D

【解析】(1) 实验时为保证细线拉力等于滑块所受的合外力，首先要做的步骤是：平衡摩擦力，即垫高打点计时器端的木板，取下小桶，打点计时器开始打点，让滑块带动纸带沿木板匀速下滑，即纸带上相邻点间的间距相等。

(2) 已知打点计时器的工作频率为 50Hz，相邻的两个计数点之间还有四个点未画出，因此打相邻的两个计数点所用时间为 $T = \frac{1}{50} \text{s} \times 5 = 0.1 \text{s}$ ，则打下点 C 时小车的瞬时速度，

由中间时刻的瞬时速度等于平均速度可得

$$v_C = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{BD}{2t} = \frac{2.01 + 2.79}{2 \times 0.1} \times 10^{-2} \text{ m/s} = 0.24 \text{ m/s}。小车的加速度，由 \Delta x = aT^2 可得$$

$$a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{CE - AC}{4T^2} = \frac{2.79 + 3.61 - 1.20 - 2.01}{4 \times 0.1^2} \times 10^{-2} \text{ m/s}^2 = 0.80 \text{ m/s}^2。$$

(3) 作出 $a-F$ 图线如图所示，图线在 a 轴上有截距，说明细线上拉力等于零时，滑块就有加速度，这个加速度应是滑块沿木板的下滑力产生的，因此该图线不过原点的主要原因是：打点计时器端的木板垫的太高，即平衡摩擦力过度。图线右上部弯曲的原因是：A. 平衡摩擦力时，长木板倾角过小，即平衡摩擦力不够，则图线会在 F 轴上有截距，图线上部不会弯曲，A 错误；B. 平衡摩擦力时，长木板倾角过大，则图线会在 a 轴上有截距，如题 $a-F$ 图线，B 错误；CD. 可能是随着沙子的质量增加，沙和小桶总质量没有满足 $m \ll M$ 的条件，即沙和小桶的总质量 m 过大，C 错误，D 正确。

三、计算题 (本题共 4 小题，共 46 分。解题要写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，有数据计算的题目，还应计算出最后结果，只有最后答案的不得分。)

15. (12 分) 解：

(1) 根据题意知总时间为 $t=5T=0.2\text{s}$ ，总位移 $x=19\text{cm}=0.19\text{m}$

根据平均速度的定义可得 $v=\frac{x}{t}=0.95\text{m/s}$ (2 分)

(2) 各点间距

$$h_3=6.90\text{cm}-3.10\text{cm}=3.80\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$h_4=12.20\text{cm}-6.90\text{cm}=5.30\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

$$h_5=19.00\text{cm}-12.20\text{cm}=6.80\text{cm} \quad (1 \text{ 分})$$

(三) 高一物理参考答案 第 3 页 (共 5 页)

则有 $\Delta h = 1.50\text{cm}$ (2分)

根据公式 $\Delta h = aT^2$ (2分)

解得 $a = 9.375\text{m/s}^2$ (1分)

(3) 设图中被“□”遮挡住的数字为 h , 则 $\Delta h = (3.10-h)\text{cm} - (h-0)\text{cm}$

解得 $h = 0.8\text{cm}$ (2分)

故图中被“□”遮挡住的数字为 0.8。

16. (8分) 解:

(1) 对整体, 根据牛顿第二定律, 得 $F = (M+m)a$ (2分)

$$\text{解得 } a = \frac{F}{M+m} \quad (1\text{分})$$

(2) 设绳上任一点离 F 作用点为 x 处绳的弹力为 T_x ,

则长为 x 的这段绳质量 $\Delta m = \frac{m}{L} \times x$ (2分)

对这段绳应用牛顿第二定律 $F - T_x = \Delta m a$ (2分)

$$\text{解得 } T_x = F - \frac{mxF}{(M+m)L} \quad (1\text{分})$$

17. (12分) 解:

对结点 O 进行受力分析, 由平衡条件得

$$F_A \cos 30^\circ = F_B \quad (2\text{分})$$

$$F_A \sin 30^\circ = F_C \quad (2\text{分})$$

$$F_C = mg \quad (2\text{分})$$

解得

$$F_A = 2mg \quad (2\text{分})$$

$$F_B = \sqrt{3}mg \quad (2\text{分})$$

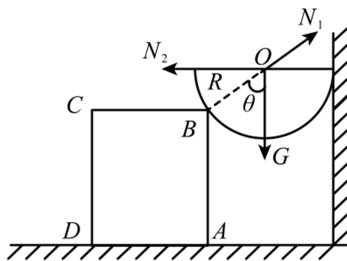
由此可知 $F_A > F_B > F_C$, 由题意知, 当 F_A 为 100N 时, AO 刚好均不断, 此时 BO 、 CO 也不会断

代入数据得 $m = 5\text{kg}$ (2分)

因此为保证悬绳都不断, 所挂重物的最大质量为 5kg。

18. (14分) 解:

(1) 对半球进行受力分析, 如图所示



根据平衡条件有

$$N_1 \cos \theta = mg \quad (1 \text{ 分})$$

$$N_1 \sin \theta = N_2 \quad (1 \text{ 分})$$

对整体进行受力分析, 有

$$f = N_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$N = (m + M)g \quad (1 \text{ 分})$$

根据滑动摩擦力公式, 有 $f = \mu N$ (1分)

$$\text{解得 } \mu = \frac{3}{8} \quad (1 \text{ 分})$$

- (2) 施加一个竖直向下的压力之后, 假设正方体仍静止不动, 则同 (1) 对半球, 有

$$N'_1 \cos \theta = (mg + F) \quad (1 \text{ 分})$$

$$N'_1 \sin \theta = N'_2 \quad (1 \text{ 分})$$

对整体进行受力分析, 有

$$f' = N'_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$N' = (m + M)g + F \quad (1 \text{ 分})$$

根据滑动摩擦力公式, 有 $f' = \mu' N'$ (1分)

$$\text{解得 } \mu' = \frac{\frac{3}{4}(mg + F)}{(m + M)g + F} = \frac{\frac{3}{4}\left(mg + \frac{1}{2}F\right)}{(m + M)g + F} + \frac{\frac{3}{8}F}{(m + M)g + F} > \frac{3}{8} \quad (2 \text{ 分})$$

所以, 正方体会移动 (1分)