

物理参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	A	C	B	C	B	BC	AD	AB	ABD

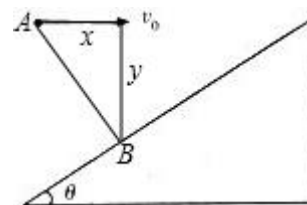
1.A 解析：国际单位制中力学基本量为质量、长度、时间；它们分别的测量仪器为托盘天平、刻度尺、秒表，弹簧测力计是测力的，力不是国际单位制单位，所以 A 选项错误。

2.A 解析：将小车和货物的速度分别沿绳和垂直绳方向分解。沿绳子方向的速度大小相等。所以有 $v_M \cos \theta = v_0 \cos \theta$ ，所以 $v_M = v_0$ ，故选项 A 正确。

3.C 解析：做一次引体向上克服重力做功： $W = Gh = mgh = 50 \times 10 \times 0.4 \text{J} = 200 \text{J}$ ，在 30 秒内完成 12 次引体向上，30s 共克服重力做功： $W' = 12W = 12 \times 200 \text{J} = 2400 \text{J}$ ；全过程克服重力做功的平均功率为： $P = \frac{W'}{t} = \frac{2400 \text{J}}{30 \text{s}} = 80 \text{W}$ ，故 C 正确。

4.B 解析：设小球向上运动时的加速度大小为 a_1 ，最后 2s 内上升的高度为 h_1 ，则： $h_1 = \frac{1}{2} a_1 t^2$ ，代入 $t = 2 \text{s}$ 和 $h_1 = 24 \text{m}$ ，可得： $a_1 = 12 \text{m/s}^2$ ，设小球的质量为 m ，受到的阻力为 f ，由牛顿第二定律可得小球上升过程中： $mg + f = ma_1$ ，设小球下落过程中的加速度大小为 a_2 ，由牛顿第二定律可得： $mg - f = ma_2$ ，可得： $a_2 = 8 \text{m/s}^2$ ，下降过程的前 2s 内通过的位移： $h_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times 2^2 \text{m} = 16 \text{m}$ ，故 B 正确。

5.C 解析：过抛出点作斜面的垂线，如图所示：当质点落在斜面上的 B 点时，位移最小，设运动的时间为 t ，则水平方向： $x = v_0 t$ ，竖直方向： $y = \frac{1}{2} g t^2$ ，根据几何关系有 $\frac{x}{y} = \tan \theta$ ，解得 $t = \frac{2v_0}{g \tan \theta}$ ，故 C 正确。



6.B 解析：在两极万有引力等于重力， $G \frac{Mm}{R^2} = F_1$ ；在赤道上万有引力提供重力及向心力， $G \frac{Mm}{R^2} - F_2 = m\omega^2 R$ ，联立解得 $R = \frac{F_1 - F_2}{m\omega^2}$ ；由 $G \frac{Mm}{R^2} = F_1$ ，且 $M = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$ ，解得 $\rho = \frac{3F_1 \omega^2}{4\pi G(F_1 - F_2)}$ ，故 B 正确。

7.BC 解析：A、B 为同皮带传动，所以 $v_A = v_B$ ，A、C 属于同轴传动，所以 $\omega_A = \omega_C$ ，又根据 $v = r\omega$ 可得 $v_A : v_C = 3 : 2$ ，所以 $v_A : v_B : v_C = 3 : 3 : 2$ ；又 $\omega_A = \frac{v_A}{r_A}$ ， $\omega_B = \frac{v_B}{r_B}$ ，得 $\omega_A : \omega_B = 1 : 3$ ，所以 $\omega_A : \omega_B : \omega_C = 1 : 3 : 1$ ，由周期 $T = \frac{2\pi}{\omega}$ 可得， $T_A : T_B : T_C = 3 : 1 : 3$ ；又因为 $a = v\omega$ ，所以 $a_A : a_B : a_C = 3 : 9 : 2$ ，综上可得选项 BC 正确。

8.AD 解析：由于两船的速度大小相等，且与河岸的夹角相同，所以船速在垂直于河岸方向上的分速度相等；根据运动的独立性原理，船速度平行于河岸的分量将不影响船行驶到对岸所用的时间，所以两船同时到岸，A 正确；因乙船正对垂直河岸过河，故 $v\cos 45^\circ = v_0$ ，故 $v = \sqrt{2}v_0$ ，故 B 错误；甲船沿水流方向的速度为 $v\cos 45^\circ + v_0 = 2v_0$ ，在相同的时间内，甲船沿水流方向通过的位移 $x_{\text{甲}} = 2v_0t$ ，船到达对岸的时间 $t = \frac{H}{v\sin 45^\circ} = \frac{\sqrt{2}H}{v} = \frac{H}{v_0}$ ，故船沿水流方向通过的位移 $x_{\text{甲}} = 2H$ ，故甲船也在 A 点靠岸，故 D 正确；因两船同一时间到达 A 点，故在两船靠岸以前不会相遇，故 C 错误。

9.AB 解析：赤道上某城市的人每天恰好五次看到卫星掠过其正上方，则知卫星经过人正上方的时间间隔为 $\Delta t = \frac{1}{5}T_0$ ，有 $(\frac{2\pi}{T} - \frac{2\pi}{T_0})\Delta t = 2\pi$ ，解得 $T = \frac{1}{6}T_0$ ，故 A 正确；根据开普勒第三

定律知， $\frac{(\frac{r_1+r_2}{2})^3}{(2t)^2} = \frac{r_1^3}{T^2}$ ，解得 $t = \frac{(r_1+r_2)T}{4r_1} \sqrt{\frac{r_1+r_2}{2r_1}}$ ，故 B 正确；卫星在图中椭圆轨道

由 A 到 B 时，只有万有引力做功，机械能守恒，故 C 错误；卫星由圆轨道进入椭圆轨道，需要减速，则机械能减小，故 D 错误。

10.ABD 解析：汽车在最初的匀速运动过程中，发动机输出的牵引力 $F=f$ ，发动机的功率 $P=Fv$ ，故汽车匀速运动时的阻力大小为 $f = \frac{P}{v}$ ，最初当驾驶员松开油门减小汽车发动机功率的瞬间，汽车的速度不可能发生突变，所以发动机输出的牵引力就会突然减小而使 $F' < f$ ，这

时有 $a = \frac{F' - f}{m} = \frac{\frac{P'}{3v} - \frac{P}{v}}{m} = -\frac{2P}{3mv}$ ，则汽车减速行驶。在汽车减速的过程中，新的功率保持 $\frac{P}{3}$ 不

变，速度减小时，其输出的牵引力 F' 就会逐渐增加，从而导致其加速度大小 $a = \frac{f - F'}{m}$ 逐渐减

小，直到某时刻，牵引力 F' 再次增大到与阻力 f 相等时，汽车的加速度变为零，汽车开始做

匀速运动，此时， $v' = \frac{P'}{F} = \frac{P}{3f} = \frac{v}{3}$ 。汽车在减速运动过程中，由动能定理可知， $\frac{P}{3}t - fx = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2$ ，代入数据可得， $x = \frac{1}{3}vt + \frac{4mv^3}{9P}$ ，则选项 ABD 正确，选项 C 错误。

11.答案：（1）CD （2） $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_1}{m_2}$ （3）0.64（每空 2 分）

解析：（1）本实验探究质量一定时加速度与合外力成正比，则要保证小车的质量一定，两个不同拉力下的加速度与对应拉力的关系，所以要测量拉力（即槽码质量）及位移之比，故选 CD。

（2）因为拉力是用槽码重力代替，则有： $\frac{F_1}{F_2} = \frac{m_1g}{m_2g} = \frac{m_1}{m_2}$ ，小车做初速度为零的

匀加速直线运动，据 $x = \frac{1}{2}at^2$ 知时间相等时，位移与加速度成正比，即 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{x_1}{x_2}$ ，

若有 $\frac{x_1}{x_2} = \frac{m_1}{m_2}$ ，则可得到加速度与作用力成正比。

(3) 把 AG 分为时间相等的两段, 由逐差公式求加速度为:

$$a = \frac{(s_4 + s_5 + s_6) - (s_1 + s_2 + s_3)}{(3T)^2}, \text{ 代入数据解得 } a = 0.64\text{m/s}^2.$$

12.答案: (1)A (2)AB (3) $\Delta E_p = mgh_B$ $\Delta E_k = \frac{1}{2}m\left(\frac{hc-h_A}{2T}\right)^2$

(4)有摩擦阻力影响(第1空1分, 其他每空2分)

解析: (1)验证机械能守恒定律原理是看减少的重力势能和增加的动能是否相等, 所以需要比较重物下落过程中任意两点间的动能变化量与势能变化量, 故选 A。

(2)电磁打点计时器使用低压交流电源; 需选用刻度尺测出纸带上任意两点间的距离, 表示重物下落的高度; 等式两边都含有相同的质量, 所以不需要天平称质量; 故选 AB。

(3)根据功能关系, 重物的重力势能变化量的大小等于重力做的功的多少, 打 B 点时的重力势能减少量: $\Delta E_p = mgh_B$, B 点的速度为: $v_B = \frac{hc-h_A}{2T}$, 所以动能增加量为: $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{m(hc-h_A)^2}{8T^2}$ 。

(4)根据 $\Delta E_p - \Delta E_k$ 图象, 可知势能减少量大于动能增加量, 原因是重物下落过程中受摩擦阻力作用。

13.解析: (1)滑沙板速度较小时, 由牛顿第二定律得: $mgsin\theta - \mu_1 mgcos\theta = ma_1$ (1分)

代入数据解得: $a_1 = 2\text{m/s}^2$ (1分)

由速度位移公式得 $x_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} = \frac{8^2}{2 \times 2} = 16\text{m}$ (1分)

滑沙板速度较大时, 由牛顿第二定律得: $mg \sin \theta - \mu_2 mg \cos \theta = ma_2$ (1分)

代入数据解得: $a_2 = 4\text{m/s}^2$ (1分)

设到达 B 的速度为 v_B , 则: $v_B^2 - v_1^2 = 2a_2(L - x_1)$ (1分)

代入数据解得 $v_B = 12\text{m/s}$ (1分)

(2)滑沙者在水平面上时, 由牛顿第二定律得: $-\mu_3 mg = ma_3$ (1分)

代入数据解得: $a_3 = -4\text{m/s}^2$ (1分)

运动总时间 $t = \frac{v_1}{a_1} + \frac{v_B - v_1}{a_2} + \frac{0 - v_B}{a_3} = 8\text{s}$ (1分)

14. 解析: (1) 小球在绳断前瞬时受力如图所示

由牛顿第二定律得

$$\text{水平方向 } F_{Tm}\sin\theta = m\frac{v_1^2}{r} \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系得 $r = L\sin\theta$ (1 分)

$$\text{竖直方向 } F_{Tm}\cos\theta - mg = 0 \quad (1 \text{ 分}), \text{ 解得 } v_1 = \sqrt{\frac{3gL}{2}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小球从抛出到落地, 由速度合成得 $v_2^2 = v_1^2 + 2gh_1$ (2 分)

$$\text{解得 } h_1 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} = \frac{11}{4}L \quad (1 \text{ 分}), H = h_1 + L\cos\theta = \frac{13L}{4} \quad (1 \text{ 分})$$

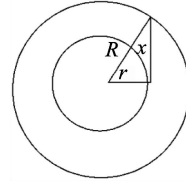
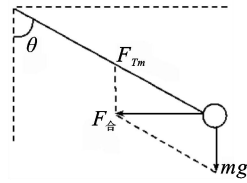
设小球由平抛至落地的水平射程为 x , 如图所示 (1 分)

水平方向 $x = v_1 t$ (1 分)

$$\text{竖直方向 } h_1 = \frac{gt^2}{2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又有 } R = \sqrt{r^2 + x^2} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $R = 3L$ (2 分)



15. 解析: (1) 以滑块为研究对象, 从释放到 C 点的过程, 由动能定理得:

$$E_p - \mu_1 mgx = \frac{1}{2}mv_c^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据得: $v_c = 5\text{m/s}$ (1 分)

(2) 滑块从 C 点到 D 点一直加速, 到 D 点恰好与传送带同速, 由动能定理得:

$$\mu_2 mgL = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_c^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得: $\mu_2 = 0.4$ (1 分)

(3) 斜面高度为: $h = s \cdot \sin\theta = 0.3\text{m}$ (1 分)

(I) 设滑块在 D 点的速度为 v_{D1} 时, 恰好过圆弧最高点, 由牛顿第二定律得:

$$mg = m\frac{v_1^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

滑块从 D 点到 G 点的过程, 由动能定理得: $-mg(R\cos\theta - h + R) = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_{D1}^2$ (2 分)

代入数据解得: $v_{D1} = 2\sqrt{10}\text{m/s}$ (1 分)

(II) 设滑块在 D 点的速度为 v_{D2} 时, 恰好到与圆心 O 等高处速度为零, 此过程由动能定

理得: $-mg(R\cos\theta - h) = 0 - \frac{1}{2}mv_{D2}^2$ (1 分)

代入数据解得: $v_{D2} = \sqrt{10}\text{m/s}$ (1 分)

若滑块在传送带上一直减速至 D 点恰好同速, 则由动能定理得:

$$-\mu_2 mgL = \frac{1}{2}mv_{\text{传}}^2 - \frac{1}{2}mv_c^2 \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据解得: $v_{\text{传}1} = 1\text{m/s}$, 所以 $0 \leq v_{\text{传}} \leq \sqrt{10}\text{m/s}$ (1 分)

若滑块在传送带上一直加速至 D 点恰好同速, 由题目已知 $v_{\text{传}2} = 7\text{m/s}$

所以 $v_{\text{传}} \geq 2\sqrt{10}\text{m/s}$ (1 分)

即若传送带的运行速度可调, 要使滑块不脱离圆弧形轨道, 传送带的速度范围是

$0 \leq v_{\text{传}} \leq \sqrt{10}\text{m/s}$ 或 $v_{\text{传}} \geq 2\sqrt{10}\text{m/s}$ (1 分)