

物理参考答案

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分,共 48 分。每小题中有四个选项,1~8 小题只有一个选项正确,9~12 小题有多个正确选项,全部选对得 4 分,选对但选不全得 2 分,有选错或不答的得 0 分)

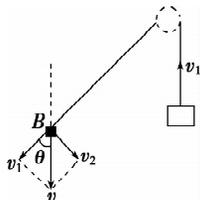
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	B	A	C	B	B	A	C	AD	BC	ACD	AC

1. D **【解析】**由动能表达式 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 知两物体动能之比为 $E_{k1} : E_{k2} = \frac{m_1}{m_2} \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = 3 : 2$.
2. B **【解析】**由运动学公式知物体的加速度大小为 $a = \left| \frac{\Delta v}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0-2}{4} \right| \text{ m/s}^2 = 0.5 \text{ m/s}^2$,由牛顿第二定律知力 F 的大小为 $F = ma = 1.5 \text{ N}$;由动能定理知力 F 做的功为 $W_F = 0 - \frac{1}{2}mv^2 = -6 \text{ J}$;物体的位移为 $x = \frac{2+0}{2} \times 4 \text{ m} = 4 \text{ m}$.
3. A **【解析】**由 $W = Fl \cos \alpha$ 可知,物体所受合力为零,合力做功一定为零,但合力做功为零,可能是 $\alpha = 90^\circ$,故 A 正确,B 错误;由动能定理 $W = \Delta E_k$ 可知,合力做功越多,动能变化量越大,但动能不一定越大;动能不变,合力做功为零,但合力不一定为零,C、D 均错误.
4. C **【解析】**重力做功为 mgh ,重力势能减少量为 mgh ,A 与 D 均错误;设阻力为 F ,由牛顿第二定律 $mg - F = ma$ 得 $F = \frac{2}{3}mg$,物体的机械能减少 $\frac{2}{3}mgh$;物体所受合力为 $\frac{1}{3}mg$,由动能定理知物体的动能增加 $\frac{1}{3}mgh$,选项 B 错误.
5. B **【解析】**斜面体对物体的作用力垂直于斜面,与物体运动方向垂直,做功为 0;物体下滑过程中只有重力做功,机械能守恒;物体对斜面体压力垂直斜面向下,斜面有向右的运动趋势,受到地面向左的静摩擦力,斜面体与地面间的动摩擦因数不为 0.
6. B **【解析】**小球落在斜面上时重力的瞬时功率为 $P = mgv_y$,而 $v_y \tan \theta = v_0$,所以 $P = \frac{mgv_0}{\tan \theta}$,B 正确.
7. A **【解析】**不计一切摩擦,小球下滑时,小球和斜劈组成的系统只有小球的重力做功,小球重力势能减少量等于斜劈和小球的动能增加量,系统机械能守恒,A 正确,C、D 错误;斜劈对小球的弹力与小球位移间夹角大于 90° ,故弹力做负功,B 错误.
8. C **【解析】**木块从 B 经 C 点到落地前瞬间过程中只有重力做功,机械能守恒;木块从 C 点开始做平抛运动,运动性质为匀变速曲线运动,到达 D 时,有水平分速度,其速度方向不能竖直向下;对木块从 A 点至最后运动到 D 点的全程,由动能定理有 $-\mu mgs = \frac{1}{2}mv_D^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$,解得 $v_D = \sqrt{v_0^2 - 2\mu gs}$.
9. AD **【解析】**根据动能定理, $W - W_1 - W_2 = 0$,故 $W = W_1 + W_2$;设摩擦阻力为 f ,由于 $\alpha < \beta$, $v-t$ 图线与坐标轴所围“面积”表示位移,故位移 $s_1 > s_2$, $W_1 > W_2$;由于 $W = W_1 + W_2$,故 $P_{t_1} = P_1 t_1 + P_2 (t_2 - t_1)$, $\alpha < \beta$, $t_1 > t_2 - t_1$,故 $P = P_1 + \frac{t_2 - t_1}{t_1} P_2$, $P < P_1 + P_2$; $P_1 = f \frac{v}{2} = P_2$.
10. BC **【解析】**小球从 A 上升到 B 的过程中,弹簧的形变量越来越小,弹簧的弹性势能一直减小,小球在 A、B 之间某处的合力为零,速度最大,对应动能最大,选项 A 错误;小球从 B 上升到 C 的过程中,只有重力做功,

机械能守恒,动能减少,势能增加,选项 B 正确;根据机械能守恒定律,小球在位置 A 时,弹簧的弹性势能为 $E_p = mgh_{AC} = 0.2 \times 10 \times 0.3 \text{ J} = 0.6 \text{ J}$,选项 C 正确;小球在 B 点时的动能为 $E_k = mgh_{BC} = 0.4 \text{ J} < E_{km}$,选项 D 错误。

11. ACD **【解析】**由题意知 $T_{\max} \cdot v_1 = P$,A 项正确,B 项错误;随着物体上升速度的继续增大,钢绳的拉力减小,当速度达到最大速度 v_2 时, $T = mg$, $Tv_2 = P$,故 $v_2 = \frac{P}{mg}$,C 项正确;在匀加速运动过程中, $(T_{\max} - mg) \cdot \frac{v_1}{2} \cdot t = \frac{1}{2}mv_1^2$,则 $t = \frac{mv_1^2}{P - mgv_1}$,D 项正确。

12. AC **【解析】**环释放后重物加速上升,故绳中张力一定大于 $2mg$,A 项正确;环到达 B 处时,绳与直杆间的夹角为 45° ,重物上升的高度 $h = (\sqrt{2} - 1)d$,B 项错误;如图所示,将 B 处环速度 v 进行正交分解,重物上升的速度与其分速度 v_1 大小相等, $v_1 = v \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}v$,所以,环在 B 处的速度与重物上升的速度大小之比等于 $\sqrt{2}$,C 项正确;环和重物组成的系统机械能守恒,环减少的机械能等于重物增加的机械能,故 D 项错误。



二、实验题(每空 2 分,共 14 分)

13. CD **【解析】**电磁打点计时器使用 4~6 V 交流电,A 错;实验中应选取相同的橡皮筋,B 错;小车应从同一位置由静止释放,C 对;数据分析时,应作出不同的图象探究功与速度变化的关系,D 对。

14. (1)不需要 (2) $0.19 \frac{1}{2}(v_D^2 - v_B^2) gh_{BD}$ (后两空可交换顺序) (3)B、D 两点时间间隔过短 (4)C

【解析】(1)由实验原理知,应让重物在松开手后做自由落体运动;根据机械能守恒, $mg\Delta h = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$,整理后,得 $g\Delta h = \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2)$,所以不需要测量质量。

(2)B 点速度等于 AC 段的平均速度, $v_B = \frac{AC}{2T} \approx 0.19 \text{ m/s}$;根据实验原理知,还应计算 $\frac{1}{2}(v_D^2 - v_B^2)$ 与 gh_{BD} ,看两者大小是否相等。

(3)B、D 时间间隔太短,实验误差较大。

(4)由于空气阻力和摩擦阻力的影响,有一部分重力势能会转化为热能,选项 C 正确。

三、计算题(本大共 3 小题,共 38 分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤,只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题、答案中必须明确写出数值和单位)

15. (12 分)**【解析】**对物体受力分析,设撤去拉力前物体受到支持力

F_N 、摩擦力 F_f ,有:

$$F \sin \theta + F_N = mg \quad \text{①} \dots\dots\dots 2 \text{ 分}$$

$$F_f = \mu F_N \quad \text{②} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

由①②得: $F_f = 14 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

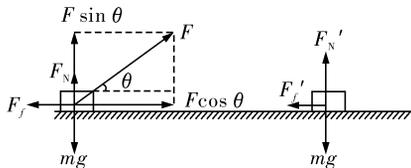
撤去拉力后物体受到支持力 F_N' 、摩擦力 F_f' 有:

$$F_N' = mg \quad \text{③} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

$$F_f' = \mu F_N' \quad \text{④} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$$

由③④得: $F_f' = 20 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{ 分}$

对物体运动的全程由动能定理有:



$$Fl\cos\theta - F_f l - F_f' l' = 0 - 0 \dots\dots\dots 3 \text{分}$$

$$\text{解得: } l' = 13 \text{ m} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

16. (12分)【解析】(1)运动员在AB上做初速度为零的匀加速运动,设AB的长度为 x ,则有

$$v_B^2 = 2ax \quad \text{①} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{由牛顿第二定律有 } mg \frac{H}{x} - F_f = ma \quad \text{②} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{联立①②式,代入数据解得 } F_f = 120 \text{ N} \quad \text{③} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

(2)设运动员到达C点时的速度为 v_C ,在由B到达C的过程中,由动能定理有

$$mgh + W = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2 \quad \text{④} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

设运动员在C点所受的支持力为 F_N ,由牛顿第二定律有

$$F_N - mg = m \frac{v_C^2}{R} \quad \text{⑤} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

由运动员能够承受的最大的支持力为其所受重力的6倍,联立④⑤式,代入数据解得

$$R = 12.4 \text{ m} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

17. (14分)【解析】(1)当 $t_1 = 0.14 \text{ s}$ 时,滑块与弹簧开始分离,此后滑块受重力、斜面的支持力和摩擦力,滑块开始做匀减速直线运动.由题图乙可知,在这段过程中滑块加速度的大小 $a_1 = 10 \text{ m/s}^2$.

$$\text{根据牛顿第二定律有: } mgsin\theta + F_f = ma_1 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{所以 } F_f = 4.0 \text{ N} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(2)当 $t_1 = 0.14 \text{ s}$ 时弹簧恰好恢复原长,所以此时滑块与出发点间的距离 d 等于 $t_0 = 0$ 时弹簧的形变量 x ,所以在 $0 \sim 0.14 \text{ s}$ 时间内弹簧弹力做的功:

$$W_{\text{弹}} = E_{\text{p初}} - E_{\text{p末}} = \frac{1}{2}kd^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{在这段过程中,根据动能定理有 } W_{\text{弹}} - mgd\sin\theta - F_f d = \frac{1}{2}mv_1^2 - 0 \dots\dots\dots 2 \text{分}$$

$$\text{可求得 } d = 0.20 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

(3)设从 $t_1 = 0.14 \text{ s}$ 时开始,经时间 Δt_1 滑块的速度减为零,则有

$$\Delta t_1 = \frac{0 - v_1}{-a_1} = 0.20 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{这段时间内滑块运动的距离 } x_1 = \frac{0 - v_1^2}{2(-a_1)} = 0.20 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

$$\text{此时 } t_2 = 0.14 \text{ s} + \Delta t_1 = 0.34 \text{ s} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

此后滑块将反向做匀加速直线运动,根据牛顿第二定律可求得此时加速度的大小

$$a_2 = \frac{mgsin\theta - F_f}{m} = 2.0 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

在 $0.34 \sim 0.44 \text{ s} (\Delta t_2 = 0.1 \text{ s})$ 时间内,滑块反向运动的距离

$$x_2 = \frac{1}{2}a_2 \Delta t_2^2 = 0.01 \text{ m} \dots\dots\dots 1 \text{分}$$

所以在 $0 \sim 0.44 \text{ s}$ 时间内,摩擦力 F_f 做的功

$$W = -F_f(d + x_1 + x_2) = -1.64 \text{ J} \dots\dots\dots 2 \text{分}$$