

参考答案

一、不定项选择题（本大题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，至少有一个正确选项，漏选得 2 分，错选得 0 分，请将答案填涂在答题卡上）

1. 【答案】ABD

【详解】弹簧振子在振动过程中，每一次经过同一位置时，位移 x 相同，根据 $F = -kx$ 可知回复力相同，结合牛顿第二定律 $a = \frac{F}{m}$ 可知加速度相同，速度的大小相等的，但方向不一定相同，所以速度不一定相

同，根据 $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 可知动能一定相等。

故选 ABD。

2. 【答案】A

【详解】两单摆，它们的摆长之比为 4:1，根据单摆周期公式

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

可知两单摆的周期之比为 2:1。

故选 A。

3. 【答案】BC

【详解】设子弹质量为 m ，A 木块的质量为 m_1 ，子弹初速为 v_0 ，则子弹在打进木块 A 的过程中，有

$$mv_0 = (m + m_1)v'$$

前后动能减小量为

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}(m + m_1)v'^2 = \frac{mm_1}{2(m + m_1)}v_0^2$$

根据实际情况，减小的这部分动能转化为了内能，即机械能不守恒；

对子弹、两木块和弹簧组成的系统，系统合外力至始至终都为零，满足动量守恒的条件，系统动量守恒。

综上所述，则系统动量守恒，机械能不守恒。

故选 BC。

4. 【答案】BC

【详解】A. 根据万有引力等于向心力

$$\frac{GMm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r$$

可得

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$$

卫星在 a 上运行的轨道半径小于在 b 上运行轨道半径，所以卫星在 a 上运行的周期小于在 b 上运行的周期，故 A 错误；

B. 根据牛顿第二定律

$$\frac{GMm}{r^2} = ma$$

可得

$$a = \frac{GM}{r^2}$$

卫星在 a 上运行的轨道半径小于在 b 上运行的轨道半径，所以卫星在 a 上运行的加速度大于在 b 上运行的加速度，故 B 正确；

C. 根据万有引力等于向心力

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

卫星在 a 上运行的轨道半径小于在 b 上运行的轨道半径，所以卫星在 a 上运行的线速度大于在 b 上运行的线速度，故 C 正确；

D. 根据万有引力等于向心力

$$\frac{GMm}{r^2} = mr\omega^2$$

可得

$$\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$$

卫星在 a 上运行的轨道半径小于在 b 上运行的轨道半径，卫星在 a 上运行的角速度大于在 b 上运行的角速度，故 D 错误；

故选 BC。

5. 【答案】ABC

【详解】A. 小球做平抛运动，可将运动分解成水平方向匀速运动与竖直方向自由落体。因为高度相同，则落地时间相同，故 A 正确；

B. 整个过程中，重力所做的功

$$W_G = mgh$$

高度不变，重力所做的功不变，时间相等，则整个运动过程的平均功率仍为 \bar{P} ，故 B 正确；

CD. 竖直方向速度 $v = gt$ ，竖直方向速度不变，则落地前瞬间重力的功率 $P = mgv$ 不变，仍为 P ，故 C 正确，D 错误。

故选 ABC

6. 【答案】BC

【详解】A. 小球受重力、绳的拉力作用，故 A 错误；

B. 根据牛顿第二定律得

$$mg \tan \theta = m \frac{v^2}{L \sin \theta}$$

解得

$$v = \sqrt{gL \sin \theta \tan \theta}$$

θ 越大，小球运动的速度越大，故 B 正确；

C. 小球运动一周的过程中，绳子拉力与速度方向垂直，做功为 0，故 C 正确；

D. 小球运动一周的过程中，绳子拉力的冲量 Ft 不为 0，故 D 错误。

故选 BC

7. 【答案】C

【详解】A. 由图乙可知，弹簧振子的周期为 1.6s，可知从 $t=0$ 到 $t=0.8s$ 的时间内，弹簧没有完成一次全振动，故 A 错误；

B. 由图乙可知从 $t=0$ 到 $t=2.0s$ 的时间内，振子经过的路程是

$$s = 4 \times 5\text{cm} = 20\text{cm}$$

故 B 错误；

C. 根据 $x-t$ 图像斜率和对称性可知在 $t=0.6s$ 与 $t=1.0s$ 两个时刻，振子的速度相同，故 C 正确；

D. 根据 $a = \frac{-kx}{m}$ 和对称性可知在 $t=0.6s$ 与 $t=1.0s$ 两个时刻，振子的加速度大小相等，方向相反，故 D 错误。

故选 C。

8. 【答案】BD

【详解】AB. 小球能够通过 B 点，需要满足

$$mg = m \frac{v_B^2}{L}$$

解得

$$v_B = \sqrt{gL}$$

根据动能定理有

$$\frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + 2mgL$$

解得

$$v_A = \sqrt{5gL}$$

动能为

$$E_{kA} = \frac{1}{2}mv_A^2 = \frac{5}{2}mgL$$

选项 A 错误, B 正确;

CD. 若小球通过点 B 时受到的轻绳拉力大小为 mg , 则有

$$mg + mg = m \frac{v_B'^2}{L}$$

解得

$$v_B' = \sqrt{2gL}$$

根据动能定理有

$$\frac{1}{2}mv_A'^2 = \frac{1}{2}mv_B'^2 + 2mgL$$

解得

$$v_A' = \sqrt{6gL}$$

选项 C 错误, D 正确。

故选 BD。

9. 【答案】B

【详解】根据动能定理

$$mg(H-h) - W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

得克服空气阻力做功为

$$W = mg(H-h) + \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

故选 B

10. 【答案】BCD

【详解】AB. 体验者在加速下落 h 过程中, 重力对体验者做的功为

$$W_G = mgh$$

重力对体验者做正功, 则体验者的重力势能减小了 mgh , 故 B 正确, A 错误;

C. 根据题意可知, 初始时风力大小等于重力, 风力减小为原来的一半后, 根据牛顿第二定律

$$mg - \frac{mg}{2} = F_{\text{合}}$$

根据动能定理可得

$$\Delta E_k = F_{\text{合}} h$$

联立可得体验者的动能增加量

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}mgh$$

故 C 正确;

D. 风力对体验者做负功, 体验者机械能减少, 减少量为

$$\Delta E = \frac{1}{2} mgh$$

故 D 正确。

故选 BCD。

11. 【答案】B

【详解】设空气的密度为 ρ ，风迎面垂直吹向一固定的交通标志牌的横截面积为 S ，在时间 Δt 的空气质量为

$$\Delta m = \rho S v \cdot \Delta t$$

假定台风迎面垂直吹向一固定的交通标志牌的末速度变为零，对风由动量定理有

$$-F \cdot \Delta t = 0 - \Delta m v$$

可得

$$F = \rho S v^2$$

10 级台风的风速 $v_1 \approx 25\text{m/s}$ ，16 级台风的风速 $v_2 \approx 50\text{m/s}$ ，则有

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \approx 4$$

故选 B。

12. 【答案】BC

【详解】AB. 由题意可知，物体 A 在压缩弹簧时，做减速运动，物体 B 受到弹簧的弹力作用做加速运动，某时刻二者的速度相等，此时弹簧的压缩量最大，弹性势能最大，根据动量守恒定律可得

$$m v_0 = (m + 2m)v$$

解得此时 A、B 的速度为

$$v = \frac{v_0}{3}$$

弹簧获得的弹性势能最大值

$$E_{p\max} = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} (m + 2m)v^2 = \frac{1}{3} m v_0^2$$

故 B 正确，A 错误；

C. 根据动能定理可得弹簧对物体 B 所做的功

$$W = \frac{1}{2} \times 2m v^2 - 0 = \frac{m v_0^2}{9}$$

故 C 正确；

D. 当弹簧再一次恢复到原长时，根据动量守恒和机械能守恒得

$$m v_0 = m v_1 + 2m v_2, \quad \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2m v_2^2$$

解得

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

