

湖北省高中名校联盟 2022~2023 学年度下学期高一联合测评

物理试卷参考答案与评分细则

一、选择题：本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 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 8~11 题有多项符合题目要求。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。

题号	1	2	3	4	5	6-1	6-2	7	8	9	10-1	10-2	11
答案	B	C	C	D	B	D	C	D	AC	BC	AD	BC	CD

1. B 【解析】本题考查机械能守恒的相关问题。

A. 匀速直线运动与机械能守恒没有必然联系，A 选项错误；

BC. 若只有重力或者弹力是合外力，对物体做功，系统机械能可以守恒，B 选项正确，C 选项错误；

D. 比如地球和物体组成的系统，重力就是一对相互作用力，若重力对物体做正功并不会改变系统的机械能，C 选项错误。

故选 B。

2. C 【解析】本题考查万有引力的基础知识。

AB. 导弹从 A 到 B 的过程由于进入了大气层，有空气阻力，机械能变小，A、B 选项错误；

C. 由于 C 点在大气层外，导弹在 C 点只受万有引力作用，C 选项正确；

D. 导弹在 D 点，并不是在万有引力的作用下做圆周运动，不能认为万有引力等于向心力，D 选项错误。

故选 C。

3. C 【解析】本题考查竖直面内圆周运动的相关问题。

A. 由于游客做匀速圆周运动，故时刻都需要向心力的作用，其所受的合外力不为零，A 选项错误；

B. 由于游客做匀速圆周运动，加速度方向时刻指向圆心，所以座椅或地面会给游客提供水平方向的摩擦力，B 选项错误；

C. 从 A 到 B 的过程中，合外力指向圆心，故支持力大于重力，游客处于超重状态，C 选项正确；

D. 从 B 到 C 的过程中，合外力指向圆心，故支持力小于重力，游客处于失重状态，D 选项错误。

故选 C。

4. D 【解析】本题考查斜抛运动的有关问题。

A. 炮弹射程 $x = v_{\text{水平}} t$ ，而 $v_{\text{水平}} = v \cos \theta$ ， $t = t_{\text{上升}} + t_{\text{下降}}$ ，故不会是炮口仰角越小，炮弹射程越远，可依据题中条件，证明射程最远时，炮弹仰角为 37° ，A 选项错误；

B. 由于炮弹的发射速率是恒定的，发射瞬间忽略重力，故无论仰角多大，火炮对炮弹做的功一样多，B 选项错误；

C. 由于机械能守恒，无论炮弹以什么仰角发射，落地时重力做功相等，故落地时动能、速度大

仰角无关,C 选项错误;

D. 当仰角为 60° 时, 竖直方向可以获得炮弹上升的最大高度。发射时, 炮弹的竖直速度 $v_1 = 15\sqrt{3}$ m/s, 由 $v_1^2 = 2gh$ 可求得炮弹上升的最大高度 $h = 33.75$ m 故离地最大高度 68.75 m, 可以击中离地高度为 60m 的无人机,D 选项正确。

故选 D。

5. B 【解析】此题考查系统机械能守恒的问题。

A. 从状态 1 到状态 3, 系统机械能守恒, 有 $mg \frac{3}{2}R + mgR + 3mg \frac{1}{2}R = \frac{1}{2}(m+m)v_A^2$, 解得 $v_A = 2\sqrt{gR}$, A 选项错误;

B. 从状态 1 到状态 3, 对 A 球, 由动能定理, 有 $mg \frac{3}{2}R + W_{BA} = \frac{1}{2}mv^2$, 解得 $W_{BA} = \frac{1}{2}mgR > 0$, 故 AB 杆对 A 球做了正功,B 选项正确;

C. 从状态 1 到状态 2, C 球初、末动能均为零, 但其高度下降, 重力势能减少, C 球所受重力做正功, BC 杆对 C 球做负功, BC 杆对 B 球做正功, C 选项错误;

D. 从状态 2 到状态 3, 由于 A、B 物体速度均为线速度, 大小时刻相等, 故 AB 增加的动能一样, 但 A 下落损失的重力势能更多, 若无 BC 杆则 A 应当获得更大速度。但现在 A、B 球速度增加量相同, 故 AB 杆对 A 做负功, 对 B 做正功, D 选项错误。

故选 B。

6-1. D 【解析】AB. 设在时间 Δt 内通过面积 S 的空气质量为 Δm , 则 $\Delta m = \rho S v_0 \Delta t$, 解得 $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \rho S v_0$, AB 错误;

CD. 发动机输出的机械功率 $P = \frac{\frac{1}{2}(\Delta m)v_0^2}{\Delta t}$, 对空气根据动量定理 $(F + \Delta mg)\Delta t = (\Delta m)v_0$, 对直升

机根据平衡知识 $F = Mg$, 考虑 $Mg \gg \Delta mg$, 联立解得 $\frac{\Delta m}{\Delta t} = \frac{M^2 g^2}{2P}$, C 错误, D 正确。

故选 D。

6-2. C 【解析】小物块加速时, 加速度大小 $a_1 = \frac{qE - mg \sin \theta}{m}$, 方向沿斜面向上, 时间 t 后, 小物块速度

$v_1 = a_1 t$, 位移 $x = \frac{1}{2}v_1 t$; 小物块减速时, 加速度 $a_2 = g \sin \theta$, 方向沿斜面向下, 时间 $2t$ 后恰好回到

斜面底端, 在这 $2t$ 内, 位移 $-x = v_1 \cdot 2t - \frac{1}{2}a_2 \cdot (2t)^2$, 解得 $\frac{a_1}{a_2} = \frac{4}{5}$, 故 $E = 9\text{N/C}$, 故选 C。

7. D 【解析】A. 小球 c 从 M 到 N, 滑块 b 先下滑再回到原来的位置, 则由能量关系

$$m_c g \times 2\overline{MO} \cos 37^\circ \times \sin 37^\circ = \mu m_b g \cos 30^\circ \times 2(\overline{MO} - \overline{MO} \sin 37^\circ)$$

解得滑块 b 与与斜面间的动摩擦因数为 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$, 选项 A 错误;

- B. 小球在 M 点时弹簧被拉伸, 弹力为 8 N , 此时弹簧被拉长 $\Delta x = \frac{8}{200}\text{ m} = 4\text{ cm}$, 小球 c 滑至 MN 的中点处时, b 下滑的距离为 $\Delta x' = \overline{OM} - \overline{OM} \sin 37^\circ = 8\text{ cm}$, 则此时弹簧被压缩 4 cm , 此时的弹性势能等于在 M 点的弹性势能, 设此时 c 的速度为 v , 则 b 的速度为 0 , 则由能量关系 $m_c g \times \overline{MO} \cos 37^\circ \times \sin 37^\circ + m_b g \Delta x' \sin 30^\circ = \frac{1}{2} m_c v^2 + \mu m_b g \cos 30^\circ \Delta x'$, 解得 $v = \frac{4\sqrt{2}}{5}\text{ m/s}$, 选项 B 错误;
- C. 小球 c 从 M 点滑至 N 点的过程中, 经过 P 点时, 小球 c 沿斜面方向的合力为 $m_c g \sin 37^\circ$, 则加速度不为零, 速度不是最大, 即此时重力的功率不是最大, 选项 C 错误;
- D. 小球 c 从 M 点滑至 P 点的过程中, 弹簧由伸长 4 cm 到被压缩 4 cm , 即弹簧的弹性势能先减小再增大, 则选项 D 正确。

故选 D。

8. AC 【解析】本题考查物理学史中关于月一地检验的问题。

- A. 牛顿做月地检验的目的在于对开普勒三定律进行研究后得出的星体间的引力方程, 对比地球上物体受到重力, 从而验证这两个力是同种性质的力, 选项 A 正确;
- B. 由于苹果和月球质量差距非常大, 直接比较引力大小并无意义, 选项 B 错误;
- C. 进行月一地检验是时, 根据 $\frac{a_{\text{月}}}{a_{\text{地}}} = \frac{R^2}{r^2}$ 得到月球绕地球运动的向心加速度约为地球表面重力加速度的 $\frac{1}{3600}$, 选项 C 正确;
- D. 由于牛顿并没有测量出万有引力常量的值, 因此他并没有计算出月球表面的重力加速度, 选项 D 错误。

故选 AC。

9. BC 【解析】A. 根据 $P = Fv$, 汽车由 b 到 c 过程功率不变, 随着汽车速度的增大, 牵引力减小; 根据牛顿第二定律得 $F - f = ma$, 汽车所受阻力不变, 随着牵引力的减小, 汽车的加速度减小, 汽车由 b 到 c 过程做非匀变速直线运动, A 错误;

B. 汽车所受的阻力为 $f = \frac{P}{v_m} = \frac{50 \times 10^3}{25}\text{ N} = 2000\text{ N}$, 汽车从 a 到 b 所受的牵引力为 $\frac{1}{F} = \frac{1}{5} \times 10^{-3}$, 解得

$F = 5000\text{ N}$, 根据牛顿第二定律得 $F - f = ma$, 解得 $a = 2.0\text{ m/s}^2$, 汽车从 a 到 b 持续的时间为 $t = \frac{v}{a} =$

$\frac{10}{2}\text{ s} = 5\text{ s}$, B 正确。

C. 根据 $v = \frac{P}{F}$, 额定功率等于图线的斜率 $P = \frac{10}{\frac{1}{5} \times 10^{-3}}\text{ W} = 50\text{ kW}$, C 正确;

D. 汽车能够获得的最大速度为 $v_m = \frac{P}{f} \times \frac{50 \times 10^3\text{ W}}{2 \times 10^3\text{ N}} = 25\text{ m/s}$, D 错误;

故选 BC。

10-1. AD 【解析】A. 子弹打入物块 B 的瞬间, 子弹、B 系统动量守恒, 有 $3mv_0 - mv_0 = 4mv_{\text{共}}$, 得 $v_{\text{共}} =$

$\frac{1}{2}v_0$, 选项 A 正确;

B. 子弹打入物块 B 后, A、B 和子弹组成的系统在水平方向上动量守恒, 竖直方向上并不守恒, 选项 B 错误;

C. 物块 B (含子弹)、物块 A 系统共速时, 有 $4mv_{\text{共}} - mv_0 = (4m + m)v_{\text{末}}$

由机械能守恒 $\frac{1}{2}4m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2 + \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}5m\left(\frac{v_0}{5}\right)^2 = 4mgh$, 可得 $h = \frac{9}{20}L$, 选项 C 错误;

D. 物块 B 再次回到最低点时, 由系统动量守恒, 有 $4mv_{\text{共}} - mv_0 = 4mv_1 + mv_2$, 由系统能量守恒, 有

$\frac{1}{2}4mv_{\text{共}}^2 + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}4mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$, 解得 $v_1 = \frac{1}{10}v_0$, 选项 D 正确。

故选 AD。

10-2. BC 【解析】A 球下降过程中, 对 A 球进行受力分析可知, 有 $\frac{N_A}{R} = \frac{Mg}{R} = \frac{F_{BA}}{AB}$

由于 AB 减小, 电场力 F_{BA} 减小; R 不变, Mg 不变, N_A 不变, 故选项 A 错误, 选项 B 正确;

在 A 球下降过程中, 对 B 分析, 由于 AB 边减小, 且水平分量与竖直分量都减小, 故 F 变小, 所受的支持力变小。故选项 C 正确, 选项 D 错误。

故选 BC。

11. CD 【解析】此题考查物体在倾斜传送带上运动的综合问题。

由于物块做匀加速直线运动和匀速直线运动的位移相同, 故两段运动的时间之比应为 2 : 1, 选项 A 错误;

小物块在传送带上匀加速运动时, 有 $f - mg \sin \theta = ma$, $v^2 = 2ax$, $f = \mu mg \cos \theta$,

可得 $v^2 = 2(\mu g \cos \theta - g \sin \theta)x$;

又由能量守恒定律, 传送带多消耗的电能 $E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh + \mu mg \cos \theta x_{\text{相对}}$, $x_{\text{相对}} = x_{\text{带}} - x = vt -$

$\frac{1}{2}vt = x$,

解得 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $v = 5\sqrt{2} \text{ m/s}$, 故选项 B 错误, 选项 C 正确;

由产生的热量 $Q = \mu mg x_{\text{相对}} = 150 \text{ J}$, 故选项 D 正确。

故选 CD。

12. (1)AD(2 分)

(2)1 : 1(2 分), 1 : 3(2 分), 0.65(0.62—0.66 均可给分, 2 分)

【解析】(1)为了确保小球是平抛运动, 必须让小球离开斜槽末端时速度方向是水平的, 因此确; 其次, 小球做平抛运动, 其在竖直方向做自由落体运动, 需忽略空气阻力的影响, 因

正确。

(2)(i) 由于频闪照相机每隔相等的时间间隔拍照, 由平抛运动特点可知, AB 和 BC 间水平距离之比为 $1:1$, AB 和 BC 间竖直距离之比为 $1:3$;

(ii) 由 $s_{AB} = \sqrt{x_{AB}^2 + y_{AB}^2}$, $s_{BC} = \sqrt{x_{BC}^2 + y_{BC}^2}$, 又 $s_{BC} = 2s_{AB}$, $x_{BC} = x_{AB}$, $y_{BC} = 3y_{AB}$, 解得 $x_{AB} = \sqrt{\frac{3}{5}}$

y_{AB} , 由于 $T = 0.1 \text{ s}$, $y_{AB} = \frac{1}{2}gt^2 = 0.05 \text{ m}$, 可得 $v_0 = \frac{\sqrt{15}}{6} \text{ m/s} \approx 0.65 \text{ m/s}$ 。

13. (1) 两个光电门记录的时间相等 (2 分)

(2)(i) mgL (2 分)

(ii) $mgL = \frac{1}{2}M\left(\frac{d^2}{t_2^2} - \frac{d^2}{t_1^2}\right)$ (2 分)

(3) AC (2 分)

【解析】(1) 滑块通过两个光电门的速度 $v = \frac{d}{t}$, 若时间相等, 则速度相等, 可以判断滑块做的是匀速直线运动;

(2)(i) 因滑块先做匀速直线运动, 解下沙桶后, 滑块所受的合外力大小为 mg , 故合外力做的功 $W_F = mgL$;

(ii) 滑块的动能改变为 $\frac{1}{2}M\left(\frac{d^2}{t_2^2} - \frac{d^2}{t_1^2}\right)$, 若 $mgL = \frac{1}{2}M\left(\frac{d^2}{t_2^2} - \frac{d^2}{t_1^2}\right)$, 则验证了动能定理成立;

(3) A. 遮光板的宽度适量小一些, 可以使算出的平均速度更接近滑块通过光电门时的瞬时速度;

B. 本实验并不要求沙桶和沙的质量远小于滑块质量;

C. 细线与气垫导轨平行才能认为解下沙桶后, 滑块所受的合外力大小为 mg ;

D. 释放小车时与光电门 A 的距离适当即可。

故选 AC。

14. (10 分) $3 \times 10^3 \text{ m}$

【解析】由万有引力定律, 有 $G \frac{Mm}{R^2} = \frac{mv_1^2}{R}$ ①,

有第一宇宙速度 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$ ②

$M = V\rho = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho$ ③,

由题, $v_2 = \sqrt{2}v_1$, 且对于黑洞, $v_2 = c$,

联立可得 $R = 3 \times 10^3 \text{ m}$ ④。

(评分建议: ①式 3 分, ②③式各两分, ④式 3 分。)

15. (1) 37° (2) 10 rad/s

【解析】(1) 当小球转动的角速度 $\omega = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ rad/s}$ 时, 由牛顿第二定律可得 $mg \tan \theta = m \cdot$

$$\omega^2 \text{ ①,}$$

解得细线 OA 与竖直方向的夹角为 $\theta = 37^\circ$ ②;

(2) $O'A$ 被拉直时, $O'A$ 恰好与 OO' 垂直, 可知细线与竖直方向夹角 α 满足 $\sin \alpha = \frac{L'}{L} = \frac{4}{5}$, 解得 $\alpha = 53^\circ$ ③

竖直方向由平衡条件可得 $F_T \cos \alpha = mg$ ④

解得细线 OA 上的拉力恒为 $F_T = 5N$

水平方向由牛顿第二定律可得 $F_T \sin \alpha + F = mL' \omega_{\max}^2$ ⑤

解得 $\omega_{\max} = 10 \text{ rad/s}$ ⑥

(评分建议: ①⑤式各 3 分, ②③④⑥式各 2 分。)

$$16-1. (1) v_B = \frac{1}{2} \sqrt{2gH} \quad (2) \mu < \frac{1}{3} \quad (3) \frac{13H}{54\mu}$$

【解析】(1) 爆炸瞬间, 物块 A、B 组成的系统动量守恒 $mv_A = 2mv_B$ ①

爆炸后, 物块 A 做平抛运动, 有 $H = \frac{1}{2}gt^2$ ② 和 $2H = v_A t$ ③

解得 $v_B = \frac{1}{2} \sqrt{2gH}$ ④

(2) A 落地瞬间, 在空中运动的时间 $t = \sqrt{\frac{2H}{g}}$,

B 在木板上做匀减速直线运动, 加速度大小 $a = \mu g$ ⑤,

此时 B 的速度 $v'_B = \left(\frac{1}{2} - \mu\right) \sqrt{2gH}$;

物块 B 与木板系统动量守恒, 在达到共同速度时, 有 $2mv_B = (2m + 4m)v_{\text{共1}}$ ⑥, $v_{\text{共1}} = \frac{\sqrt{2gH}}{6}$,

$v'_B > v_{\text{共1}}$ ⑦, 得 $\mu < \frac{1}{3}$ ⑧。

(3) 木板与弹性挡板碰后, 物块 B 刚好未从木板上掉落, 设此时的共同速度为 $v_{\text{共2}}$,

有 $2mv_{\text{共1}} - 4mv_{\text{共1}} = (2m + 4m)v_{\text{共2}}$ ⑨,

可得 $v_{\text{共2}} = -\frac{1}{3}v_{\text{共1}}$, 负号表示 $v_{\text{共2}}$ 的方向与 $v_{\text{共1}}$ 的方向相反, 即 $v_{\text{共2}}$ 水平向左

设木板长度为 L , 由能量守恒定律, 可得 $\frac{1}{2}2mv_B^2 - \frac{1}{2}(2m + 4m)v_{\text{共2}}^2 = \mu \cdot 2mg \cdot L$ ⑩

可得 $L = \frac{13H}{54\mu}$ ⑪

(评分建议: ①⑥⑧⑩⑪式各 2 分, ②③④⑤⑦⑨各 1 分。)

$$16-2. (1) N(9 \text{ m}, -9 \text{ m}), E = 5 \text{ N/C} \quad (2) S(-6 \text{ m}, 3 \text{ m})$$

【解析】(1) 令小球过 O 点时, 速度沿 x 轴方向分量为 v_x , 沿 y 轴方向分量为 v_y

电场方向水平向右时, 从 O 到 M, 设小球 x 轴方向加速度为 a_x , 运动时间为 t , 则小球沿

速度减为 0, 有 $v_x = a_x t$ ①, $a_x = \frac{Eq}{m}$ ②, $x_{OM} = \frac{1}{2} v_x \times t$ ③

电场方向水平向左时, 小球可通过与 M 点等高的 N 点, 则 $t_{OM} = t_{ON} = t$ ④,

且小球在 x 轴方向加速度大小相等, 在 N 点小球沿 x 轴方向的速度 $v_{Nx} = 2v_x$ ⑤,

$x_{ON} = \frac{1}{2} (v_x + v_{Nx}) \times t$ ⑥, 可得 $x_{ON} = 3x_{OM}$ ⑦

故 N 点坐标 (9 m, -9 m) ⑧

当电场方向水平向左时, 小球从 O 到 N 做匀加速直线运动, 即 $a_x = g$ ⑨,

故 $Eq = mg$, 可得 $E = 5 \text{ N/C}$ ⑩

(2) 当电场方向水平向右时, 根据 $Eq = mg$ 可知, 在 M 点, $v_x = 0$ 时, $v_{My} = 2v_{Oy}$ ⑪

故小球从 s 点抛出到 O 点运动时间 $t_{SO} = t$ ⑫,

竖直方向上有 $3y_{SO} = y_{OM}$ ⑬, 故 S 点纵坐标为 3m

而 $x_{SO} = v_x t$ ⑭, $x_{OM} = \frac{1}{2} v_x t$, 则 $x_{SO} = 2x_{OM}$ ⑮,

故 S 点的横坐标为 -6 m

因此 S(-6 m, 3 m) ⑯。

(评分建议: ①—⑯每式 1 分。)