参考答案与详解

2022年6月浙江选考物理 · 物理

本站自编 | 共 22 题

本题答案与解析由逐光知理物理教研组依据原卷独立编撰，选择题给出答案键，非选择题给出关键公式与演算过程，供校核使用。公式与物理量按 *Times New Roman* 斜体排版。

1 A	**2** B	**3** C	**4** B	**5** B	**6** C
7 B	**8** C	**9** C	**10** B	**11** B	**12** D
13 C	**14** AB	**15** BC	**16** BD		

1．答案：A

由牛顿第二定律 $F = ma$ 可知，力的单位由质量、长度和时间的单位导出，为 $\mathrm{kg \cdot m/s^2}$。$\mathrm{kg \cdot m/s}$ 是动量（冲量）的单位；C、D 均不能用相应物理量的单位导出。故选 A。

2．答案：B

A．链球做匀速圆周运动，加速度大小不变，但方向始终指向圆心、不断改变，A 错误；
B．惯性只由物体的质量决定，与速度大小无关，足球下落过程中惯性不变，B 正确；
C．乒乓球被击打时发生形变，形变程度随时间变化，受到的作用力大小是变化的，C 错误；
D．空气阻力方向总与速度方向相反，随速度方向改变而改变，D 错误。
故选 B。

3．答案：C

A．鱼儿吞食花瓣时运动状态发生改变，且还受到水的作用力，受力不平衡，A 错误；
B．鱼儿摆尾出水靠水对鱼的反作用力加速，出水瞬间浮力小于重力时鱼仍可向上运动，B 错误；
C．鱼儿摆尾击水，对水施加力的同时水对鱼产生反作用力，C 正确；
D．研究摆尾击水的动作时，鱼各部分运动情况不同，不能视为质点，D 错误。
故选 C。

4．答案：B

A．用复色光投射时，各色光各自发生干涉，屏上出现彩色条纹，A 错误；
B．明暗相间的条纹是两列相干光在屏上叠加的结果，B 正确；
C．光屏前移或后移只改变双缝到屏的距离，仍能看到条纹，C 错误；
D．由 $\Delta x = \frac{L}{d}\lambda$ 知，红光波长大于蓝光，红光条纹间距更大，D 错误。
故选 B。

5．答案：B

A．恒定磁场对静止的电荷没有洛伦兹力作用，A 错误；
B．小磁针 N 极在磁场中的受力方向就是该点磁感应强度的方向，B 正确；
C．线圈平面与磁场垂直时磁通量最大，但磁通量变化率为零，感应电动势和电流均为零，C 错误；
D．理想变压器无磁漏，穿过原、副线圈的磁通量变化率相同，D 错误。
故选 B。

6．答案：C

A．由 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$ 得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，轨道半径越大，环绕速度越小，A 错误；
B．宇航员处于失重状态是因为引力全部提供向心力，并非不受引力，B 错误；
C．同一轨道上的环绕速度只由轨道半径决定，与航天器质量无关，C 正确；
D．返回舱穿越大气层时受到空气阻力做负功，机械能减少，D 错误。
故选 C。

7．答案：B

大量氢原子从 $n=3$ 向低能级跃迁可放出 3 种光子：$3\to1$ 为 $12.09\,\text{eV}$，$2\to1$ 为 $10.20\,\text{eV}$，$3\to2$ 为 $1.89\,\text{eV}$。
A．最大初动能 $E_{\text{km}}=12.09\,\text{eV}-2.29\,\text{eV}=9.80\,\text{eV}$，A 错误；
B．光子动量 $p=\frac{E}{c}$，$3\to1$ 放出的光子能量最大，动量最大，B 正确；
C．只有 $12.09\,\text{eV}$、$10.20\,\text{eV}$ 两种光子大于逸出功，能产生光电效应，C 错误；
D．$0.85\,\text{eV}$ 远小于基态跃迁到 $n=4$ 所需的 $12.75\,\text{eV}$，不能使基态氢原子跃迁，D 错误。
故选 B。

8．答案：C

光从水射向空气泡时，一部分光在气泡表面入射角大于或等于临界角，发生全反射；另一部分光折射进入气泡后再折射出来。折射与全反射的共同作用使大量光线汇聚，气泡看起来很明亮。A、B、D 均不能解释，故选 C。

9．答案：C

A．两粒子电性未知，无法判断 M、N 板电势的高低，A 错误；
B．垂直 M 板向右的粒子速度由 v_0 增大到 $\sqrt{2}v_0$，电场力做正功，电势能减小；平行 M 板向下的粒子同样受电场力做正功，电势能减小，B 错误；
C．设两板间距为 d。对垂直板向右的粒子：$(\sqrt{2}v_0)^2-v_0^2=2ad$，得 $ad=\frac{v_0^2}{2}$；
对平行板向下的粒子，沿板方向匀速运动 $\frac{L}{2}=v_0t$，垂直板方向做初速度为零的匀加速运动 $d=\frac{1}{2}at^2$。联立解得 $a=\frac{2v_0^2}{L}$，C 正确；
D．由 $\frac{L}{2}=v_0t$ 得 $t=\frac{L}{2v_0}$，D 错误。
故选 C。

10．答案：B

以水平横杆和重物为整体，竖直方向受力平衡：$4F\cos 30^\circ = G$，解得斜杆对横杆的弹力 $F = \frac{\sqrt{3}}{6}G$。

以其中一根斜杆为研究对像，地面对斜杆的作用力与 F 平衡，大小也为 $\frac{\sqrt{3}}{6}G$，B 正确、A 错误；地面对每根斜杆的摩擦力 $f = F\sin 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{12}G$，C、D 错误。

故选 B。

11．答案：B

A．小球在两弹簧之间的匀速运动阶段所受合力为零，不满足简谐运动回复力与位移成正比的条件，A 错误；

B．由运动的对称性，小球从平衡位置向右压缩弹簧再返回，与向左压缩再返回的过程完全对称，动能和两根弹簧的总弹性势能的变化周期均为 $\frac{T}{2}$，B 正确、C 错误；

D．初速度变为 $\frac{v}{2}$ 时，匀速阶段的时间变为原来的 2 倍，而与弹簧作用的阶段所用时间由弹簧振子周期 $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ 决定、与速度无关，故总周期小于 $2T$，D 错误。

故选 B。

12．答案：D

A、B．单位时间流过面积 A 的空气体积为 Av，质量为 ρAv，动能为 $\frac{1}{2}\rho Av^3$。转化效率不变时，输出电功率与风速的三次方成正比，A、B 错误；

C．即使风能全部转化为电能，每天发电量也只有 $1.0\times10^8\,\text{kW}\times 24\,\text{h} = 2.4\times10^9\,\text{kW}\cdot\text{h}$，实际发电量必小于该值，C 错误；

D．风速为 $6\,\text{m/s}$ 时输出功率 $P = 405\times(\frac{6}{9})^3\text{kW} = 120\,\text{kW}$，年发电量至少为 $120\,\text{kW}\times 5000\,\text{h} = 6.0\times10^5\,\text{kW}\cdot\text{h}$，D 正确。

故选 D。

13．答案：C

最短时间方案：先以最大拉力匀加速，功率达到额定值后保持额定功率加速到最大速度再匀速，最后以最大加速度匀减速到平台速度恰好为零。

第一阶段：$a_1 = \frac{T_{\max} - mg}{m} = \frac{300-200}{20}\,\text{m/s}^2 = 5\,\text{m/s}^2$；功率达额定值时 $v_1 = \frac{P}{T_{\max}} = 4\,\text{m/s}$，$t_1 = \frac{v_1}{a_1} = 0.8\,\text{s}$，$h_1 = \frac{v_1^2}{2a_1} = 1.6\,\text{m}$。

减速阶段：$v_m = \frac{P}{mg} = 6\,\text{m/s}$，$t_3 = \frac{v_m}{5} = 1.2\,\text{s}$，$h_3 = \frac{v_m^2}{2\times5} = 3.6\,\text{m}$。

中间阶段重物上升 $h_2 = 85.2 - 1.6 - 3.6 = 80\,\text{m}$，由动能定理 $Pt_2 - mgh_2 = \frac{1}{2}mv_m^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$，即 $1200t_2 - 200\times80 = \frac{1}{2}\times20\times(36-16)$，解得 $t_2 = 13.5\,\text{s}$。

最短总时间 $t = t_1 + t_2 + t_3 = 0.8 + 13.5 + 1.2 = 15.5\,\text{s}$。

故选 C。

14．答案：AB

A．由质量数守恒和电荷数守恒，X 的质量数为 1、电荷数为 1，即 ${}_{1}^{1}\mathrm{H}$，A 正确；
B．${}_{6}^{14}\mathrm{C}$ 是常用的示踪原子之一，B 正确；
C．β 衰变放出的电子来自原子核内一个中子转化为质子和电子的过程，来自核内，C 错误；
D．半衰期是大量原子核衰变的统计规律，对 10 个这样的少量原子核不成立，D 错误。
故选 AB。

15．答案：BC

电场力提供向心力：$qv\frac{a}{r}=m\frac{v^2}{r}=m\omega^2 r$。
A．$\omega=\frac{1}{r}\sqrt{\frac{aq}{m}}$，比荷相同时 r 越小角速度越大，A 错误；
B．$v=\sqrt{\frac{aq}{m}}$，动能 $E_k=\frac{1}{2}mv^2=\frac{aq}{2}$，电荷量大的粒子动能一定大，B 正确；
C．由 $v=\sqrt{\frac{aq}{m}}$ 知速度大小与轨道半径无关，C 正确；
D．所加磁场方向未知，洛伦兹力方向不能确定，粒子可能做离心运动，也可能做近心运动，D 错误。
故选 BC。

16．答案：BD

由波形图得波长 $\lambda=1\,\mathrm{m}$，振幅 $A=15\,\mathrm{cm}$。波源停止振动后 $0.1\,\mathrm{s}$ 内波传播 $\frac{\lambda}{4}$，故 $T=0.4\,\mathrm{s}$，波速 $v=\frac{\lambda}{T}=2.5\,\mathrm{m/s}$。
A．波沿 x 轴正、负方向传播，两列波不会相遇，不发生干涉，A 错误；
B．由波的传播方向可知波源起振方向向上，$0.42\,\mathrm{s}$ 时波源振动了 $1.05T$，处于 $T\sim\frac{5T}{4}$ 之间，位移为正，B 正确；
C．波传到质点 a 需 $t_1=\frac{1.75-0.25}{2.5}\,\mathrm{s}=0.6\,\mathrm{s}$，$2.25\,\mathrm{s}$ 时 a 已振动 $1.65\,\mathrm{s}$，结合波形可知 a 的位移为正且沿 y 轴正方向运动，C 错误；
D．波传到 b 需 $t_2=\frac{0.75}{2.5}\,\mathrm{s}=0.3\,\mathrm{s}$，0 到 $2\,\mathrm{s}$ 内 b 振动 $1.7\,\mathrm{s}=4.25T$，路程 $s=17A=17\times0.15\,\mathrm{m}=2.55\,\mathrm{m}$，D 正确。
故选 BD。

17．答案：（1）①6.20（6.15～6.25 均可）；1.9（1.7～2.1 均可） ②BC
（2）①D ②3

（1）①由图2，以 O 为起点，打 B 点时小车的位移为 $6.20\,\mathrm{cm}$（存在读数误差，6.15～6.25 cm 均可）；由图3取相距较远的两点，$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{1.05-0.30}{0.40}\,\mathrm{m/s^2}=1.9\,\mathrm{m/s^2}$（1.7～2.1 $\mathrm{m/s^2}$ 均可）。
②做“探究加速度与力、质量的关系”实验时，需平衡摩擦力并满足悬挂物质量远小于小车质量：应调整长木板的倾斜程度，并把钩码更换成砝码盘和砝码，选 BC。
（2）①两只弹簧秤的读数不必相同；确定一个拉力的方向只需再选相距较远的一点；弹簧秤外壳与木板间有摩擦不影响弹簧与外壳之间的力；拉橡皮条时应使橡皮条、细绳和弹簧秤贴近并平行于木板，选 D。
②只有一只弹簧秤时，先用弹簧秤和手互成角度拉橡皮条至 O 点并记录两力方向与弹簧秤示数，再交换弹簧秤和手的位置重复一次，最后用一只弹簧秤单独拉至 O 点，至少需要 3 次。

18．答案：（1）①af、fd、ce ②1.50（1.48～1.52 均可） ③Ⅱ；$R_0 \ll R$
（2）BD

（1）①对照图1的电路，图2中还需连接 af、fd、ce 三根导线。
②电压表使用 3 V 量程，最小分度为 0.1 V，示数为 1.50 V（1.48～1.52 V 均可）。
③负载电阻与滑片左侧电阻并联后再与右侧电阻串联，同一 $\frac{x}{L}$ 下负载电阻越大，并联部分分压越大，故 $R = 100\,\Omega$ 对应曲线Ⅱ；为使负载两端电压随滑片位置变化更迅速、便于测量，应满足 $R_0 \ll R$。
（2）晃动 G_1 时其线圈切割磁感线，G_1 相当于发电机，产生的感应电流流入 G_2 的线圈，G_2 线圈在磁场中受安培力作用使指针偏转，G_2 相当于电动机，选 BD。

19．答案：（1）$2\ \mathrm{m/s^2}$；（2）$4\ \mathrm{m/s}$；（3）$2.7\ \mathrm{m}$

（1）由牛顿第二定律 $mg\sin 24^\circ - \mu mg\cos 24^\circ = ma_1$，代入数据得 $a_1 = 10 \times 0.4 - 10 \times \frac{2}{9} \times 0.9 = 2\ \mathrm{m/s^2}$。
（2）由 $v^2 = 2a_1 l_1$ 得 $v = \sqrt{2 \times 2 \times 4}\ \mathrm{m/s} = 4\ \mathrm{m/s}$。
（3）水平滑轨上 $a_2 = \mu g = \frac{20}{9}\ \mathrm{m/s^2}$，设滑离末端速度恰为 $v_{\max} = 2\ \mathrm{m/s}$，由 $v_{\max}^2 - v^2 = -2a_2 l_2$ 得 $l_2 = \frac{4^2 - 2^2}{2 \times \frac{20}{9}}\ \mathrm{m} = 2.7\ \mathrm{m}$。

20．答案：（1）$5\ \mathrm{m/s}$；（2）$F_N = 0.1h - 0.14$（N，$h \geq 1.2\ \mathrm{m}$，以竖直向下为正方向）；（3）当 $0.9\ \mathrm{m} < h < 1.2\ \mathrm{m}$ 时，$2.6\ \mathrm{m} < x \leq 3\ \mathrm{m}$；当 $1.2\ \mathrm{m} \leq h < 1.65\ \mathrm{m}$ 时，$(3 + \frac{\sqrt{3}}{5})\mathrm{m} \leq x < (3.6 + \frac{\sqrt{3}}{5})\mathrm{m}$

（1）b 从释放到最低点机械能守恒：$mgh = \frac{1}{2}mv_b^2$，得 $v_b = \sqrt{2gh} = 5\ \mathrm{m/s}$。a、b 质量相等且发生弹性正碰，速度交换，故碰后瞬时 a 的速度 $v_0 = 5\ \mathrm{m/s}$。
（2）设 a 恰好能到达 E 点时释放高度为 h_1，由动能定理 $mgh_1 - 2\mu mgl - mgH = 0$，得 $h_1 = 1.2\ \mathrm{m}$。
当 $h \geq 1.2\ \mathrm{m}$ 时，a 能通过 E 点，$mgh - 2\mu mgl - mgH = \frac{1}{2}mv_E^2$，在 E 点以竖直向下为正方向：$F_N + mg = m\frac{v_E^2}{R}$，联立得 $F_N = 0.1h - 0.14\,(\mathrm{N})$（$h \geq 1.2\ \mathrm{m}$）。
（3）①当 $1.2\ \mathrm{m} \leq h < 1.65\ \mathrm{m}$ 时，a 从 E 点水平飞出，$t = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0.2\ \mathrm{s}$，$s = v_E t$，其中 $v_E = \sqrt{2g(h - 1.2)}$，故 $0 \leq s < 0.6\ \mathrm{m}$。由几何关系可得 $DF = \sqrt{R^2 - (R - H)^2} = \frac{\sqrt{3}}{5}\ \mathrm{m}$，a 落点 $x = 3l + DF + s$，故 $(3 + \frac{\sqrt{3}}{5})\mathrm{m} \leq x < (3.6 + \frac{\sqrt{3}}{5})\mathrm{m}$。
②当 $0.9\ \mathrm{m} < h < 1.2\ \mathrm{m}$ 时，a 不能到达 E 点，沿管道返回后在 CD 段停下。$h = 0.9\ \mathrm{m}$ 时，$mgh - \mu mg(l + s) = 0$，得 $s = 0.8\ \mathrm{m}$，停在距 C 点 0.8 m 处（$x = 2.8\ \mathrm{m}$）；$h \to 1.2\ \mathrm{m}$ 时 a 到达 E 点速度为零后返回，$mgH - \mu mgs' = 0$，得 $s' = 0.4\ \mathrm{m}$，停在距 C 点 0.6 m 处（$x = 2.6\ \mathrm{m}$）；$h = 1.0\ \mathrm{m}$ 时恰好停在 D 点（$x = 3\ \mathrm{m}$）。故 $2.6\ \mathrm{m} < x \leq 3\ \mathrm{m}$。

21．答案：（1）$80\ \mathrm{A}$；（2）$0.5\,\Omega$；（3）$t_3 = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}\ \mathrm{s} \approx 2.6\ \mathrm{s}$

（1）接通恒流源时安培力 $F_A = nBIl$。$0 \sim t_1$ 内匀加速，$a = \frac{v_1}{t_1}$，由牛顿第二定律 $nBIl = (M + m)a$，代入数据得 $I = \frac{(M + m)v_1}{nlBt_1} = 80\ \mathrm{A}$。
（2）S 掷向 2 后，感应电流 $I' = \frac{nBlv}{R_0 + R}$，安培力 $F_A' = nBI'l = \frac{(nBl)^2 v}{R_0 + R}$。动子做匀减速运动，加速度恒定，故 $F + F_A' = ma'$ 中与 v 有关的项相互抵消：$\frac{(nBl)^2}{R_0 + R} = 10$，解得 $R = 0.5\,\Omega$，此时 $ma' = 800$，$a' = 160\ \mathrm{m/s^2}$。
（3）由 $t_2 - t_1 = \frac{v_1}{a} = 0.5\ \mathrm{s}$ 得 $t_2 = 2.0\ \mathrm{s}$；$0 \sim t_2$ 内位移 $s_1 = \frac{1}{2}v_1 t_2 = 80\ \mathrm{m}$。
t_3 后撤去 F，仅受安培力，动子减速返回至初始位置停下。由动量定理 $nBl\Delta q = ma'(t_3 - t_2)$，且 $\Delta q = \frac{nBl\,s_3}{R_0 + R}$，得 $s_3 = \frac{mv_3(R_0 + R)}{(nBl)^2} = \frac{1}{2}v_3 = 80(t_3 - t_2)$，其中 $v_3 = a'(t_3 - t_2)$。
又返回过程总位移为零：$s_1 - \frac{1}{2}a'(t_3 - t_2)^2 - s_3 = 0$，即 $80 - 80(t_3 - t_2)^2 - 80(t_3 - t_2) = 0$，解得 $t_3 - t_2 = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}\ \mathrm{s}$。
故 $t_3 = 2 + \frac{\sqrt{5} - 1}{2} = \frac{3 + \sqrt{5}}{2}\ \mathrm{s} \approx 2.6\ \mathrm{s}$。

22．答案：（1）①$B=\frac{mv_0}{qR}$；②$\omega=\frac{(4k+1)v_0}{R}$（$k=0,1,2,\ldots$）；（2）$F=\frac{(2n\pi+\theta)Nmv_0^2}{2(\pi-\theta)\pi R}\tan\frac{\theta}{2}$（$n=0,1,2,\ldots$）；（3）$\theta'=\frac{5\pi}{6}$ 或 $\frac{\pi}{6}$

（1）①离子在磁场中做圆周运动，轨道半径等于 R：$qv_0B=\frac{mv_0^2}{R}$，得 $B=\frac{mv_0}{qR}$。

②离子在磁场中转过的圆心角为 90°，运动时间 $t=\frac{\pi R}{2v_0}$。转筒转动 $\omega t=2k\pi+\frac{\pi}{2}$，得 $\omega=\frac{(4k+1)v_0}{R}$（$k=0,1,2,\ldots$）。

（2）设速度为 v 的离子轨道半径为 R'，由几何关系 $R'=R\tan\frac{\theta}{2}$，$v=v_0\tan\frac{\theta}{2}$；离子在磁场中运动时间 $t'=\frac{(\pi-\theta)R}{v_0}$；转筒转角 $\omega't'=2n\pi+\theta$，得 $\omega'=\frac{(2n\pi+\theta)v_0}{(\pi-\theta)R}$（$n=0,1,2,\ldots$）。

转筒转一周的时间为 $\frac{2\pi}{\omega}$，由动量定理 $F\cdot\frac{2\pi}{\omega}=Nmv$，解得 $F=\frac{(2n\pi+\theta)Nmv_0^2}{2(\pi-\theta)\pi R}\tan\frac{\theta}{2}$（$n=0,1,2,\ldots$）。

（3）A 处能探测到离子时 $\omega=\frac{(4k+1)v_0}{R}$；打在 θ' 处的离子对应 $\omega=\frac{(2n\pi+\theta')v_0}{(\pi-\theta')R}$。令两者相等且小于 $\frac{6v_0}{R}$，取 k=1 可得 $\theta'=\frac{5\pi}{6}$（n=0）或 $\theta'=\frac{\pi}{6}$（n=2）。