参考答案与详解

2018 年 4 月浙江省普通高校招生选考科目考试 · 物理

本站自编 | 共 23 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 B	**2** D	**3** A	**4** A	**5** B	**6** C
7 D	**8** C	**9** B	**10** C	**11** C	**12** A
13 B	**14** BD	**15** BC	**16** CD		

1．答案：B

伽利略通过理想斜面实验推断：若没有摩擦，小球将沿水平面一直运动下去，说明力不是维持物体运动的原因。亚里士多德认为力是维持运动的原因；笛卡尔提出惯性原理；牛顿在前人基础上总结出三条运动定律。选 B。

2．答案：D

“时速110公里”指瞬时速度的大小，即速率；“行驶200公里”指运动轨迹的长度，即路程。选 D。

3．答案：A

由 $W=Fs$、$F=ma$ 得 $1\,\mathrm{J}=1\,\mathrm{N\cdot m}=1\,\mathrm{kg\cdot m^2/s^2}$，A 正确。$\mathrm{kg\cdot m/s^2}$ 是力的单位，N/m 是劲度系数单位，$\mathrm{N\cdot m}$ 是功或力矩的导出单位，都不是用基本单位表示能量的结果。选 A。

4．答案：A

【考点】匀速圆周运动的线速度、角速度、半径与向心加速度关系；线速度 $v=s/t$，角速度 $\omega=\theta/t$，$v=\omega r$，$a=v\omega$

【审题】两艇做匀速圆周运动，相同时间内比较路程与方向改变角度，分别对应线速度与角速度。

【解析】由线速度的定义 $v=\frac{s}{t}$ 得，A、B 两艘快艇的线速度大小之比为 4:3，故 A 正确；由角速度的定义 $\omega=\frac{\theta}{t}$ 得，A、B 两艘快艇的角速度大小之比为 3:2，故 B 错误；由线速度与角速度的关系 $v=\omega r$ 得，A、B 两艘快艇做圆周运动的半径之比为 8:9，故 C 错误；向心加速度 $a=v\omega$，所以 A、B 两艘快艇做圆周运动的向心加速度大小之比为 2:1，故 D 错误。

【选项研判】正确选项为 A；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】A

【模型提炼】圆周运动按“线速度—角速度—半径—向心加速度”链条分析。

【易错提醒】不要把向心力当成一个新的力；半径比等于线速度比除以角速度比，不要颠倒。

5．答案：B

4000 盏灯每小时少耗电 $\Delta E=(400-180)\,\mathrm{W}\times 4000=8.8\times 10^5\,\mathrm{W}$。一个月按 30 天、每天 24 h 计，节电 $W=8.8\times 10^5\times 24\times 30\,\mathrm{W\cdot h}=6.3\times 10^5\,\mathrm{kW\cdot h}$，与 $6\times 10^5\,\mathrm{kW\cdot h}$ 最接近。选 B。

6．答案：C

设 A、B 原来带电量均为 q。不带电的 C 先与 A 接触，A、C 平分电荷，A 带 $q/2$；C 再与 B 接触，C 的 $q/2$ 与 B 的 q 先中和再平分，B、C 各带 $3q/4$。此时 A、B 间库仑力 $F' = k\frac{(q/2)(3q/4)}{r^2} = \frac{3}{8}k\frac{q^2}{r^2} = \frac{3}{8}F$，选 C。

7．答案：D

线框左边电流方向斜向外，右边电流斜向内；磁场由 N 极指向 S 极（水平向左）。由左手定则，左边所受安培力竖直向上，右边所受安培力竖直向下。符合这一对方向的只有 D。

8．答案：C

下蹲过程先加速下降、后减速下降：加速下降时加速度向下，处于失重状态，体重计示数小于重力；减速下降时加速度向上，处于超重状态，示数大于重力。因此 F 先小于 mg、后大于 mg，对应图像 C。

9．答案：B

【考点】万有引力提供天体做圆周运动的向心力：$G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{v^2}{r} = m\omega^2 r = m\frac{4\pi^2}{T^2}r$。

【解析】由万有引力提供向心力有 $G\frac{Mm}{r^2} = m(\frac{2\pi}{T})^2 r$，得 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$，其中 $T = 16\times 24\times 3600\text{s} \approx 1.38\times 10^6\text{s}$，解得 $M \approx 5\times 10^{26}\text{kg}$，故 B 正确。

【选项研判】正确选项为 B；其余选项与上述物理判断不符，逐一排除。

【答案】B

【模型提炼】天体运动题围绕“一个方程、两个半径、三个参量”展开。

【易错提醒】不要混淆天体半径与轨道半径；也不要把第一宇宙速度与发射速度混为一谈。

10．答案：C

升降机先以最大加速度 $a = 1\ \text{m/s}^2$ 匀加速到 $v = 8\ \text{m/s}$，再匀速，最后匀减速到井口。加速与减速时间均为 $t_1 = v/a = 8\ \text{s}$，对应位移各 $x_1 = v^2/(2a) = 32\ \text{m}$；匀速位移 $104 - 64 = 40\ \text{m}$，时间 $5\ \text{s}$。总时间 $8 + 5 + 8 = 21\ \text{s}$，选 C。

11．答案：C

由 $v - t$ 图像，粒子从 A 到 B 速率由 v_0 减到 0，动能减小，电场力做负功，电势能增加；从 B 到 C 速率由 0 增到 v_0，动能增大，电场力做正功，电势能减少。故电势能先增加后减少，C 正确。A、B 无法由图像确定，D 方向说反。

12．答案：A

地面上磁感应强度最强点 a 到长直导线的距离最近；与 a 磁场大小相同的点连成 EF，说明 EF 与管线平行，a 为管线正上方。过 a 作 EF 的垂线，在垂线上磁场方向与地面成 45° 的 b、c 两点到管线的水平距离等于深度，故 b, c 间距 $L = 2h$，深度 $h = L/2$。选 A。

13．答案：B

设滑环最低点为 C，AC 段绳长 l_1、BC 段 l_2，两段与水平方向夹角均为 θ。由 $l_1 + l_2 = 20\ \text{m}$、$(l_1 + l_2)\cos\theta = 16\ \text{m}$ 得 $\cos\theta = 0.8$，$\sin\theta = 0.6$；由高度差 $l_1\sin\theta - l_2\sin\theta = 2\ \text{m}$ 得 $l_1 = 35/3\ \text{m}$，最低点相对 A 下降 $h = l_1\sin\theta = 7\ \text{m}$。以 A 为零势能面，$E_p = -mgh = -10\times 10\times 7 = -700\ \text{J}$，最接近 $-7.5\times 10^2\ \text{J}$，选 B。

14．答案：BD

A 项：原子核是否稳定取决于比结合能，不是核子数越多越稳定，错误。B 项：$^{238}_{92}\mathrm{U}\rightarrow{}^{222}_{86}\mathrm{Rn}$ 质量数减少 16，需 4 次 α 衰变；4 次 α 使电荷数减少 8，而实际只减少 6，故还需 2 次 β 衰变，正确。C 项：LC 振荡电路电流最大时磁场能最大、电场能为零，电容器电压为零，错误。D 项：狭缝变窄使位置不确定量变小，由 $\Delta x\Delta p\geq h/4\pi$ 知动量不确定量变大，正确。故选 BD。

15．答案：BC

考点：氢原子能级跃迁与光谱。

A．氢原子从高能级跃迁到基态时，会辐射 γ 射线：氢原子能级差最大约 13.6 eV，对应紫外光子；γ 射线光子能量在 10^4 eV 以上，来自核反应或核能级跃迁，氢原子跃迁不会辐射 γ 射线，错误。

B．氢原子处在 $n=4$ 能级，会辐射可见光：$n=4\rightarrow2$：$\Delta E=-0.85-(-3.4)=2.55$ eV，对应波长 $\lambda=\frac{hc}{\Delta E}=\frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{2.55\times1.6\times10^{-19}}\approx4.8\times10^{-7}$ m，位于可见光范围 $4.0\times10^{-7}\sim7.6\times10^{-7}$ m 内，正确。

C．氢原子从高能级向 $n=3$ 能级跃迁时，辐射的光具有显著的热效应：向 $n=3$ 跃迁的最大能量差为 $1.51-(-0.85)$ 以上的低能段，波长大于 $1.88\ \mu$m（如 $n=4\rightarrow3$：$\Delta E=0.66$ eV，$\lambda\approx1.9\ \mu$m），属红外线，红外线热效应显著，正确。

D．氢原子从高能级向 $n=2$ 能级跃迁时，辐射的光在同一介质中传播速度最小的光子能量为 1.89 eV：同一介质中频率越高（光子能量越大）传播速度越小，向 $n=2$ 跃迁的最大光子能量是 $\infty\rightarrow2$ 的 3.4 eV，而不是 $n=3\rightarrow2$ 的 1.89 eV，错误。

答案：BC

16．答案：CD

a 处是两列波的波峰与波谷叠加的位置，质点 a 振动减弱，振幅始终为零，故 A 错误；b 处是两列波的振动加强点，质点 b 在不停地振动，最大振幅为 $2A$，故 B 错误；c 处是两列波的波峰与波谷叠加的位置，质点 c 振动减弱，振幅始终为零，因此图示时刻质点 c 的位移为 0，故 C 正确；图示时刻，横波 P 传播到 d 处时，质点 d 沿 y 轴负方向运动，横波 Q 传播到 d 处时，质点 d 沿 y 轴负方向运动，两列波叠加后，质点 d 沿 y 轴负方向运动，故 D 正确。

17．答案：（1）C

（2）AC

（3）0.70（0.66～0.74）

（1）实验中必须要用刻度尺测量纸带上计数点的间距，故 C 正确。

（2）要使实验误差尽可能小，释放重物前要将打点计时器的两个限位孔调节到同一竖直线上，以尽可能减少摩擦；手要提到纸带的最上端，使纸带竖直，重物要靠近打点计时器释放，尽可能完全利用到纸带，故 AC 正确。

（3）小球在水平方向做匀速直线运动，有 $x=v_0T$；在竖直方向做自由落体运动，有 $\Delta h=gT^2$，得 $v_0=x\sqrt{\frac{g}{\Delta h}}$，其中 $x=0.028$m，$\Delta h=0.016$m，解得 $v_0=0.70$m/s。

18．答案：（1）EDBCA

（2）2.9（2.8～3.0）

（3）B，250mA

（1）多用电表使用前，要进行机械调零；每次换挡后，都要表笔短接进行欧姆调零；测量完毕，将选择开关置于交流电压最高挡。

（2）根据多用电表的读数规则可得，读数为 2.9Ω。

（3）铅笔芯的电阻较小，因此电流表采用外接法测量误差较小，故 A 错误；实验中，为防止电流表被烧毁，用定值电阻 R_0 作为保护电阻，且为了使电压表读数误差小，电压表要跨接在定值电阻与铅笔芯电阻的两端，如选项 B 所示；若连接成选项 D 所示电路，则电源可能会出现短接情况，损毁电源；$I=\frac{U}{R_0+R_x}\approx 230\text{mA}$，所以选择开关置于 250mA 挡。

19．答案：（1）$x=16\text{m}$

（2）$a_1=8\text{m/s}^2$，$a_2=4\text{m/s}^2$

（3）$v=2\sqrt{34}\text{m/s}\approx 11.7\text{m/s}$

（1）在企鹅“奔跑”过程中，由运动学公式得 $x=\frac{1}{2}at^2$，解得 $x=16\text{m}$。

（2）在企鹅上滑过程中，由牛顿第二定律得 $a_1=g\sin\theta+\mu g\cos\theta$，解得 $a_1=8\text{m/s}^2$；在企鹅下滑过程中，由牛顿第二定律得 $a_2=g\sin\theta-\mu g\cos\theta$，解得 $a_2=4\text{m/s}^2$。

（3）由运动学公式得，企鹅上滑位移为 $x_1=\frac{(at)^2}{2a_1}=1\text{m}$，退滑到出发点的速度满足 $v^2=2a_2(x+x_1)$，联立解得 $v=2\sqrt{34}\text{m/s}\approx 11.7\text{m/s}$。

20．答案：（1）$v_B=4\text{m/s}$

（2）$W_f=2.4\text{J}$

（3）$L_{BC}=3.36\text{m}$

（4）$t=2.4\text{s}$

（1）小球运动至 B 点，由牛顿第二定律得 $F_N-mg=\frac{mv_B^2}{R}$，解得 $v_B=4\text{m/s}$。

（2）小球由 A 至 B 的过程，由动能定理得 $mgR-W_f=\frac{1}{2}mv_B^2$，解得 $W_f=2.4\text{J}$。

（3）小球由 B 至 C 的过程，由动能定理得 $-kmgL_{BC}=\frac{1}{2}mv_C^2-\frac{1}{2}mv_B^2$，故 B 至 P 的水平距离为 $L=\frac{v_B^2-v_C^2}{2kg}+v_C\sqrt{\frac{2h}{g}}=4-\frac{1}{4}v_C^2+\frac{4}{5}v_C$，当 $v_C=1.6\text{m/s}$ 时 P 至 B 的水平距离最大，解得 $L_{BC}=3.36\text{m}$。

（4）小球从 C 至 P 运动的时间，由运动学公式得 $t_0=\sqrt{\frac{2h}{g}}=0.8\text{s}$；与地面碰撞后，小球的机械能损失 75%，即动能损失 75%，即水平与竖直方向的动能均损失 75%，故竖直方向的速度为碰撞前的一半，因此从 P 点弹起到小球第 1 次落地的时间为 $t_1=\frac{1}{2}\times 2t_0=0.8\text{s}$，从 P 点弹起到小球第 2 次落地的时间为 $t_2=\frac{1}{2}\times t_1$，……，从 P 点弹起后，小球第 n 次落地时间为 $t_n=(\frac{1}{2})^{n-1}\times t_1$，故小球最后静止时经历的时间为 $t=t_0+t_1+t_2+\cdots+t_n=2.4\text{s}$。

21．答案：（1）0.998（0.996～1.000），α

（2）$\frac{D}{2h}\lambda$，不能

（1）细丝 Ⅱ 的直径测量值为 $0.5\text{mm}+49.8\times 0.01\text{mm}=0.998\text{mm}$。在单缝衍射实验中，缝隙越小，衍射条纹越宽；由题意可知，细丝与单缝有相似的衍射图样，因此有“细丝越细，衍射条纹越宽”的特点，故 α 是细丝 Ⅱ 的衍射图样。

（2）此实验类似于双缝干涉，只是此时“双缝”之间的距离 $d=2h$，由双缝干涉条纹间距公式 $\Delta x=\frac{l}{d}\lambda$ 可得 $\Delta x=\frac{D}{2h}\lambda$。若撤去平面镜，在单缝下方再放置另一单缝，虽然有两个点光源（两个双缝类似于点光源），但由于缺少单缝不能形成稳定的相干光，故无法观察到干涉条纹。

22．答案：（1）D_1 点电势高

（2）$U_0=\frac{1}{ne}\cdot\frac{IB_0}{d}$

（3）$A=\frac{1}{\alpha\beta}(1-\frac{U_1}{U_0})$，$f=\frac{1}{2t_0}$

（1）电流中的电子由于受到洛伦兹力的作用，向 D_2 侧板运动，故 D_1 点电势高。

（2）当电子不再发生偏转时，电子受到的电场力与洛伦兹力平衡，由平衡条件得 $evB_0=eE_H$，由电势差定义知 $U_0=E_Hb=\frac{1}{ne}\cdot\frac{IB_0}{d}$。

（3）分析 U_H-t 图像，霍尔电压与振幅有关。由（2）知 $U_0=\frac{1}{ne}\cdot\frac{IB_0}{d}$，则 $U=\frac{1}{ne}\cdot\frac{IB}{d}$，化简得 $\frac{U}{U_0}=\frac{B}{B_0}=1-\beta|x|=1-\alpha\beta|p|$，即霍尔电压 $U_H(t)=U_0(1-\alpha\beta|p|)$，解得 $|p|=\frac{1}{\alpha\beta}(1-\frac{U}{U_0})$。当 $U=U_1$ 时，振幅最大，因此压力波的振幅为 $A=\frac{1}{\alpha\beta}(1-\frac{U_1}{U_0})$。由表达式与图像可知周期为 $2t_0$，因此压力波的频率为 $f=\frac{1}{2t_0}$。

23．答案：（1）$B=2\mathrm{T}$

（2）$Q=0.0375\mathrm{J}$

（3）进入磁场前 $x\le0.4\mathrm{m}$，$U_{cb}=0$；进入磁场过程 $0.4\mathrm{m}0.7\mathrm{m}$，$U_{cb}=0$

（1）由几何关系知，线框到达磁场时的竖直位移为 $y=(0.65-0.4-0.05)\mathrm{m}=0.2\mathrm{m}$，由运动学公式得，线框竖直方向的速度为 $v_y^2=2gy$，联立解得 $v_y=2\mathrm{m/s}$。由法拉第电磁感应定律和欧姆定律知，线框中的感应电流为 $I=\frac{Blv_y}{R}$，线框受力平衡，由平衡条件得 $mg=BIl$，联立解得 $B=2\mathrm{T}$。

（2）线框出磁场时，水平方向由动量定理得 $-Bl\Delta q=mv-mv_0$，又 $\Delta q=\frac{Bl^2}{R}$，对线框运动的全过程，由能量守恒得 $Q=mgl+\frac{1}{2}mv_0^2-\frac{1}{2}mv^2$，联立解得 $Q=0.0375\mathrm{J}$。

（3）线框进入磁场前，即 $x\le0.4\mathrm{m}$，线框做平抛运动，且无磁场的存在，则 $U_{cb}=0$；线框进入磁场过程，即 $0.4\mathrm{m}0.7\mathrm{m}$，线框做抛体运动，且无磁场的存在，则 $U_{cb}=0$。