参考答案与详解

2018年06月江苏省普通高等学校招生全国统一考试物理 · 物理

本站自编 | 共 15 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** C	**3** B	**4** A	**5** D	**6** AD
7 AD	**8** BCD	**9** BC	**12** A		

1．答案：A

由 $GMm/r^2 = m(4\pi^2/T^2)r = mv^2/r = m\omega^2 r = ma$ 得 $T = 2\pi\sqrt{r^3/GM}$、$v = \sqrt{GM/r}$、$\omega = \sqrt{GM/r^3}$、$a = GM/r^2$。高分五号轨道半径较小，故周期较小，线速度、角速度、向心加速度均较大。答案：A。

2．答案：C

输电线损耗功率 $P_{¤}$=I^2R=(P/U)^2R。输送功率 P、线路电阻 R 一定时，$P_{¤}$\propto 1/U^2。要使损耗变为原来的 *1/4*，输电电压应变为原来的 2 倍，即 $2 \times 220\,\text{kV} = 440\,\text{kV}$。答案：C。

3．答案：B

弹射管自由下落，先后弹出的小球具有相同的水平初速度，但弹出时弹射管已下落到不同高度，竖直方向初速度也不同。两球在水平方向做匀速运动、竖直方向做匀加速运动，落地时刻与水平位移均不同，故落地点不同。答案：B。

4．答案：A

考点：竖直上抛运动：动能随时间变化的图像。

A：取向上为正，$v = v_0 - gt$，$E_k = \frac{1}{2}m(v_0 - gt)^2$，是以 $t_0 = \frac{v_0}{g}$（最高点时刻）为对称轴、开口向上的抛物线：$t = t_0$ 时 $E_k = 0$（切于 t 轴），落回地面时刻 $t = \frac{2v_0}{g}$ 处 $E_k = \frac{1}{2}mv_0^2$ 与抛出时相等，两端等高。A 图为对称抛物线且最低点与 t 轴相切，正确。

B：B 图虽与 t 轴相切，但两端明显不等高、不对称，不符合竖直上抛的对称性，B 错误。

C：C 图曲线最低点未与 t 轴相切（最高点处动能应减为零）且不对称，C 错误。

D：D 图两端不等高、形状不对称，D 错误。

答案：A

说明：抓两点：最高点 $E_k = 0$（切于横轴）；落回地面时 E_k 与抛出时相同（两端等高），且 E_k 是 t 的二次函数。

5．答案：D

考点：电容器电场：等势面与电场方向、带电油滴的受力变化。

A．仍然保持静止：B 板右端下移后两板不再平行，板间场强的大小和方向改变，油滴所受电场力不再与重力等大反向，不能保持静止，A 错误。

B．竖直向下运动：两板仍接电源，电压 U 不变；倾斜后电场线仍与板面垂直，油滴处电场方向偏离竖直方向，电场力出现水平分量，油滴不会只沿竖直方向运动，B 错误。

C．向左下方运动：油滴处电场线向右下方倾斜，电场力的水平分量指向右侧而非左侧，C 错误。

D．向右下方运动：原静止时 $qE = mg$，电场力竖直向上而场强方向由 A 指向 B（竖直向下），故油滴带负电。B 板右端下移后，油滴处电场线向右下方倾斜且变疏：电场力竖直分量 $qE_y < mg$，水平分量向右，油滴向右下方运动，D 正确。

答案：D

6．答案：AD

考点：匀速圆周运动：路程、角速度与转弯半径的估算。

A．运动路程为 600 m：火车以 60 m/s 匀速转过弯道，$s = vt = 60\text{m/s} \times 10\text{s} = 600\text{m}$，A 正确。

B．加速度为零：火车做圆周运动，速度方向不断变化，存在向心加速度 $a = \frac{v^2}{r} \neq 0$，B 错误。

C．角速度约为 1 rad/s：10 s 内转过约 10°，$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{10^\circ}{10\text{s}} = 1^\circ/\text{s} = \frac{\pi}{180}\text{rad/s} \approx 0.017\text{rad/s}$，远小于 1 rad/s，C 错误。

D．转弯半径约为 3.4 km：$\theta = 10^\circ \approx 0.175\text{rad}$，$r = \frac{s}{\theta} = \frac{600}{0.175}\text{m} \approx 3.4 \times 10^3\text{m} = 3.4\text{km}$，D 正确。

答案：AD

7．答案：AD

考点：弹簧—物块模型：受力、加速度变化与功能关系。

A．加速度先减小后增大：物块由 A 点（弹簧压缩）静止释放，水平方向受弹簧弹力 kx（向右）和摩擦力 $f=\mu mg$（向左）。开始时 $kx>f$，合力向右且随 x 减小而减小，加速度减小；当 $kx=f$ 时加速度为零、速度最大；此后 $kx<f$，合力向左并逐渐增大（过 O 点后弹力反向向左继续增大），加速度反向增大。故加速度先减小后增大，A 正确。

B．经过 O 点时的速度最大：速度最大的位置满足 $kx=f$，此时弹簧仍处于压缩状态，位置在 O 点左侧；经过 O 点时弹力为零、合力即摩擦力，物块已在减速，B 错误。

C．所受弹簧弹力始终做正功：从 A 到 O 弹簧由压缩恢复到原长，弹力向右做正功；越过 O 后弹簧被拉伸，弹力向左、与运动方向相反做负功，C 错误。

D．所受弹簧弹力做的功等于克服摩擦力做的功：物块在 A、B 两点速度均为零，动能变化为零。由动能定理 $W_{\mathrm{x}}+W_f=0$，而 $W_f<0$，故 W_{\mathrm{x}}=-W_f=\lvert W_f\rvert，即弹力做的功等于克服摩擦力做的功，D 正确。

答案：AD

8．答案：BCD

【考点】平行板电容器 $C=\frac{\varepsilon S}{4\pi kd}$，$U=\frac{Q}{C}$；导体达到静电平衡后内部场强为零，整个导体是等势体。

【审题】电源 E 对电容器 C 充电，当 C 两端电压达到 80V 时，闪光灯瞬间导通并发光，C 放电。放电后，闪光灯断开并熄灭，电源再次对 C 充电。这样不断地充电和放电，闪光灯就周期……。解题时先判断电场方向与疏密，再比较电势高低，最后结合电荷正负判断电势能。

【解析】电容器充电时两端电压不断增大，所以电源与电容器极板间的电势差不断减小，因此充电电流变小，故 A 错误；当电阻 R 增大时，充电电流变小，电容器所充电荷量不变的情况下，充电时间变长，故 B 正确；若 C 增大，由 $Q=CU$，电容器的带电荷量增大，故 C 正确；当电源电动势为 85V 时，电源给电容器充电仍能达到闪光灯击穿电压 80V，所以闪光灯仍然发光，闪光一次通过的电荷量不变，故 D 正确。

【选项研判】正确选项为 BCD；多选题须逐项独立核验，选对但不全得部分分。

【答案】BCD

【模型提炼】静电场题按“场强—电势—电势能—做功”顺序分析。

【易错提醒】负电荷在电势高处电势能反而小；电场线弯曲时，粒子轨迹一般不与电场线重合。

9．答案：BC

金属杆进入磁场Ⅰ、Ⅱ时速度相等，说明在两磁场间做自由落体加速、在磁场中做减速运动，故刚进入磁场Ⅰ时加速度竖直向上，A 错。磁场中速度越大，安培力越大、减速越快；穿过磁场Ⅰ的平均速度大于磁场间自由落体阶段的平均速度，故穿过磁场Ⅰ时间较短，B 错（按原卷应为“小于”）。由能量守恒，从进入Ⅰ到穿出Ⅱ，重力势能减少 $4mgd$，动能不变，故总热量为 $4mgd$，C 正确。释放高度若过小，进入磁场Ⅰ前速度不足，进入Ⅱ时速度不可能与Ⅰ相等，D 中“可能小于”不成立。答案：BC。

10．答案：（1）

开关未断开，电阻箱阻值为零

（2）

1.4（1.30～1.44 都算对），1.2（1.0～1.4 都算对）

（3）

1.4（结果与（2）问第一个空格一致），1.0（结果比（2）问第二个空格小 0.2）

（1）连接电路时电源应与电路断开，所以开关要断开；另一错误是电阻箱接入电路的电阻是零，这样容易烧坏电流表和电源。

（2）将数据描点连线，作出一条倾斜的直线。由闭合电路欧姆定律 $E=I(R+r)$ 得 $R=E\cdot\frac{1}{I}-r$，所以图线的斜率表示电源电动势 $E=\frac{8-(-1.2)}{6.7-0}\mathrm{V}=1.37\mathrm{V}$，截距绝对值表示内阻，$r=0.4\times3.0\Omega=1.20\Omega$；用电压表与电流表并联，可测得电流表的内阻 $R_A=\frac{U_V}{I_A}=\frac{66.0\times10^{-3}}{33\times10^{-3}}\Omega=0.20\Omega$，考虑电表内阻对实验的影响，则 $E=I(R+R_A+r)$，得 $R=E\cdot\frac{1}{I}-(R_A+r)$，所以图线的斜率仍表示电动势，电动势的准确值为 $1.37\mathrm{V}$，图线的截距表示 (R_A+r)，所以内阻精确值为 $r=(1.20-0.20)\Omega=1.00\Omega$。

图像如图所示：

11．答案：（1）偶然

（2）B

（3）在重锤1上粘上橡皮泥，调整橡皮泥质量直至轻拉重锤 1 能观察到其匀速下落

（4）$\frac{2(2M+m+m_0)H}{mt^2}$

【考点】牛顿第二定律 $F_{net}=ma$ 说明合力与加速度同向；加速度由合力决定，与速度方向无必然关系。

【审题】某同学利用的实验装置来测量重力加速度 g。细绳跨过固定在铁架台上的轻质滑轮，两端各悬挂一只质量为 M 的重锤。实验操作如下：①用米尺量出重锤 1 底端距地面的高度 H；②在重锤 1 上加上质量为 m 的小钩码；③左……。解题时先受力分析求合力，再沿加速度方向列方程；连接体问题可用整体法与隔离法交替。

【解析】（1）时间测量是人为操作快慢和读数问题带来的误差，所以属于偶然误差。

（2）由于自由落体的加速度较大，下落H高度的时间较短，为了减小测量时间的实验误差，就要使重锤下落的时间长一些，因此系统下降的加速度要小，所以小钩码的质量要比重锤的质量小很多。

（3）为了消除滑轮的摩擦阻力，可用橡皮泥粘在重锤1上，轻拉重锤放手后若系统做匀速运动，则表示平衡了阻力。

（4）根据牛顿第二定律有 mg = (M + m_0 + m + M)a，又 H = $\frac{1}{2}$at^{2}，解得 g = $\frac{2(2M+m+m_0)H}{mt^2}$。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）偶然

（2）B

（3）在重锤1上粘上橡皮泥，调整橡皮泥质量直至轻拉重锤 1 能观察到其匀速下落

（4）$\frac{2(2M+m+m_0)H}{mt^2}$

【模型提炼】动力学题按“受力—合力—加速度—运动”链条推进。

【易错提醒】不要认为速度越大加速度越大；也不要漏掉摩擦力或支持力的变化。

12．答案：A

考点：选修3-3：湿度计原理与空气的相对湿度。

选 A：纱布上的水蒸发带走热量，蒸发越快，温度计示数越低。一段时间后示数减小，说明蒸发变快，即空气偏离饱和的程度增大、相对湿度减小，A 正确。空气温度不变，则水的饱和汽压不变（C、D 错误）；相对湿度减小意味着空气中水蒸气的实际压强减小，B 错误。

答案：A

考点：选修3-4：电磁波的基本性质。

选 A：电磁波的振动方向（电场、磁场方向）与传播方向垂直，是横波，A 正确。电磁波可以在真空中传播，B 错误；电磁波向各个方向传播，并不只沿梳子摇动的方向，C 错误；电磁波在真空中的速度约为 3×10^8m/s，“在空气中约为 3×10^8m/s”的表述以真空中为严格前提，本题最佳选项为 A（D 表述不严谨）。

答案：A

考点：选修3-4：光的折射全反射与双缝干涉。

第一空：A 在水中发生全反射时的临界角较大：$\lambda_A>\lambda_B$，则 A 光频率较低，水对 A 的折射率 n_A 较小。全反射临界角满足 $\sin C=\frac{1}{n}$，n 越小 C 越大，故 A 光的临界角较大。

第二空：A 产生的条纹间距较大：杨氏双缝干涉条纹间距 $\Delta x=\frac{L}{d}\lambda$，同一装置下 λ 越大 Δx 越大，A 光波长较大，条纹间距较大。

答案：A；A

13．答案： （1）$v=\sqrt{2as}$ （2）$I=\frac{m(g\sin\theta-a)}{dB}$ （3）$Q=\frac{\sqrt{2as}m(g\sin\theta-a)}{dBa}$

【考点】磁感应强度 B 描述磁场强弱，安培力 $F=BIL\sin\theta$，洛伦兹力 $F=qvB\sin\theta$ 且始终垂直于速度。

【审题】两条平行的光滑金属导轨所在平面与水平面的夹角为 θ，间距为 d。导轨处于匀强磁场中，磁感应强度大小为 B，方向与导轨平面垂直。质量为 m 的金属棒被固定在导轨上，距底端的距离为 s，导轨与外接电源相连，使金属棒通有电流。……。解题时先用左手定则判断力的方向，再找圆心、定半径，最后用几何关系求偏转角。

【解析】第（1）问：末速度：金属棒沿导轨做初速度为零的匀加速直线运动，加速度为 a，下滑距离为 s，由运动学公式 $v^2=2as \quad \Rightarrow \quad v=\sqrt{2as}$

第（2）问：电流大小：棒受重力、支持力和沿导轨向上的安培力 $F=BId$。沿导轨方向由牛顿第二定律：$mg\sin\theta-F=ma$ 解得 $I=\frac{m(g\sin\theta-a)}{Bd}$（棒中电流恒定，故安培力恒定，与匀加速运动自洽）。

第（3）问：电荷量：下滑时间 $t=\frac{v}{a}=\frac{\sqrt{2as}}{a}$，电流恒定，故 $Q=It=\frac{m(g\sin\theta-a)}{Bd}\cdot\frac{\sqrt{2as}}{a}=\frac{m(g\sin\theta-a)\sqrt{2as}}{Bda}$ 也可用 $Q=\frac{\Delta\Phi}{R_{tot}}=\frac{Bds}{R_{tot}}$ 交叉验证：$R_{tot}=\frac{Bd}{I}$，代回得同一结果。

【作答要求】写出关键公式与代入过程，注意单位统一、正方向一致和有效数字。

【答案】（1）$v=\sqrt{2as}$ （2）$I=\frac{m(g\sin\theta-a)}{dB}$ （3）$Q=\frac{\sqrt{2as}m(g\sin\theta-a)}{dBa}$

【模型提炼】磁场题按“受力方向—圆心位置—半径—几何关系”建模。

【易错提醒】洛伦兹力不做功；不要用右手定则判断安培力方向。

14．答案： （1）

$F=\frac{5}{3}Mg-mg$

（2）

$\frac{M}{m}=\frac{6}{5}$

（3）

$T=\frac{8mMg}{5(m+M)}$（$T=\frac{48}{55}mg$ 或 $T=\frac{8}{11}Mg$）

（1）设小球受 AC、BC 的拉力分别为 F_1、F_2，由平衡条件得 $F_1\sin53^\circ=F_2\cos53^\circ$，$F+mg=F_1\cos53^\circ+F_2\sin53^\circ$，且 $F_1=Mg$，解得 $F=\frac{5}{3}Mg-mg$。

（2）小球运动到与 A、B 相同高度过程中，小球上升高度 $h_1=3l\sin53^\circ$，物块下降高度 $h_2=2l$，由机械能守恒定律得 $mgh_1=Mgh_2$，解得 $\frac{M}{m}=\frac{6}{5}$。

（3）根据机械能守恒定律，小球回到起始点。设此时 AC 方向的加速度大小为 a，重物受到的拉力为 T，牛顿运动定律 $Mg-T=Ma$，小球受 AC 的拉力 $T'=T$，牛顿运动定律 $T'-mg\cos53^\circ=ma$，解得 $T=\frac{8mMg}{5(m+M)}$（$T=\frac{48}{55}mg$ 或 $T=\frac{8}{11}Mg$）。

15．答案：（1）B = $\frac{4mv_0}{qd}$

（2）t = （$\frac{53\pi+72}{180}$）$\frac{d}{v_0}$

（3）Δtm = $\frac{d}{5v_0}$

（1）入射速度为 v_0 时，粒子从 O 上方 \frac d2 处射出。由几何关系，轨道半径 r_0=\frac d4。由 $r_0=\frac{mv_0}{qB}$ 得 $B=\frac{mv_0}{qr_0}=\frac{4mv_0}{qd}$。

（2）速度变为 $5v_0$ 时，半径 $r=5r_0=\frac{5d}{4}$。粒子在四个磁场区域中做圆弧运动，在中间无磁场区域做匀速直线运动。由几何关系求各段圆心角和直线段长度，总时间为 t=（$\frac{53\pi+72}{180}$）\frac d{v_0}。

（3）平移中间两个磁场区域，会改变粒子在无磁场区域的直线路程。当粒子恰好不从中间区域穿出、路径增加最多时，时间增量最大：\Delta t_m=\frac d{5v_0}。