《黄石二中2025届高三下学期适应性考试（一）》参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	D	D	B	A	D	D	AC	AD	BC

2．D

【详解】ABC．原子吸收频率为的光子从基态能级 I 跃迁至激发态能级II时有 $E_{\mathrm{II}}-E_{\mathrm{I}}=h\nu_0$

且从激发态能级II向下跃迁到基态 I 的过程有 $E_{\mathrm{II}}-E_{\mathrm{I}}=h\nu_1+h\nu_2+h\nu_3$，联立解得 $\nu_2=\nu_0-\nu_1-\nu_3$

得该原子钟产生的钟激光光子的波长为 $\lambda=\dfrac{c}{\nu_2}=\dfrac{c}{\nu_0-\nu_1-\nu_3}$，该原子钟产生的钟激光光子的动量为

$p=\dfrac{h}{\lambda}=\dfrac{h(\nu_0-\nu_1-\nu_3)}{c}$，该原子钟产生的钟激光光子的能量为 $E=h\nu_2=h(\nu_0-\nu_1-\nu_3)$

故 ABC 错误；D．已知该原子钟在时间 t 内产生的钟激光光子的个数为 n，有 $P=\dfrac{W}{t}=\dfrac{nh\left(\nu_0-\nu_1-\nu_3\right)}{t}$

故 D 正确。故选 D。

3．D

【详解】B．设 $R_1=R_2=R_3=R$，开关 S 闭合时，通过原线圈的电流 $I_1=\dfrac{U_0}{R}$，通过副线圈的电流 $I_2=\dfrac{2U_0}{R}$

可知原副线圈匝数之比 $\dfrac{n_1}{n_2}=\dfrac{I_2}{I_1}=2$，故 B 错误；A．原线圈两端电压 $U_1=\dfrac{n_1}{n_2}U_0=2U_0$，因此交流电源的输出电压有效值 $U=U_0+U_1=3U_0$，故 A 错误;，D．断开开关 S 后，流过 R_1、R_2 的电流之比 $\dfrac{I_1'}{I_2'}=\dfrac{n_2}{n_1}=\dfrac{1}{2}$

故 D 正确；C．R_1、R_2 消耗的电功率之比 $\dfrac{P_1}{P_2}=\dfrac{I_1'^2R}{I_2'^2R}=\dfrac{1}{4}$，故 C 错误。故选 D。

4．B

【详解】CD．物块受摩擦力方向与速度方向相反，即沿 CA 方向，重力的分力沿斜面向下，则由平衡可知

$f\cos45^\circ+F\cos45^\circ=mg\sin30^\circ$，及 $f\sin45^\circ=F\sin45^\circ$，解得 $F=\dfrac{\sqrt{2}}{4}mg$，故 CD 错误；

AB．根据 $f=\mu mg\cos30^\circ=F=\dfrac{\sqrt{2}}{4}mg$，可得 $\mu=\dfrac{\sqrt{6}}{6}$，故 B 正确，A 错误。故选 B。

5．A

【详解】由题意及几何关系可知，A、B 的轨道半径之比为 $r_{\mathrm{A}}:r_{\mathrm{B}}=1:2$，图示时刻，A、B 与地心连线的夹角为 60°，设 B 做圆周运动的周期为 T_B，最短经过 t 时间 A、B 间的距离最小，则有 $\dfrac{t}{T}-\dfrac{t}{T_{\mathrm{B}}}=\dfrac{1}{6}$，根据开普勒第三定律有 $\dfrac{T^2}{T_{\mathrm{B}}^2}=\dfrac{r_{\mathrm{A}}^3}{r_{\mathrm{B}}^3}=\dfrac{1}{8}$，则 $T_{\mathrm{B}}=2\sqrt{2}T$，解得 $t=\dfrac{(4+\sqrt{2})}{21}T$，故选 A。

6．D

【详解】AD．飞机到达最大速度时有 $F_0=kv$，解得 $v=\dfrac{F_0}{k}$，根据动量定理有 $F_0t_0-ft_0=mv$

将 $f=kv$ 代入有 $F_0t_0-kx=mv$，解得 $x=\frac{F_0t_0}{k}-\frac{F_0m}{k^2}$，根据动能定理有 $F_0x-W_f=\frac{1}{2}mv^2$

解得 $W_f=\frac{F_0^2t_0}{k}-\frac{3mF_0^2}{2k^2}$，故 A 错误，D 正确；B．飞机受力不断变化，则加速度改变，由 $P=F_0v=F_0at$，可知驱动飞机的电机输出功率不随时间线性增大，故 B 错误；C．若 t_0 时刻飞机刚好达到额定功率 P_0，则 $P_0=F_0v=\frac{F_0{}^2}{k}$，解得 $k=\frac{F_0{}^2}{P_0}$，故 C 错误；故选 D。

7．D

【详解】A．由图可知波的周期为 $0.4\mathrm{s}$，Q 点的振动方程为 $y=A\sin\left(\frac{2\pi}{T}t+\varphi\right)=-4\sin(5\pi t)$ cm，故 A 错误；CD．0~0.1s 内，P 点到达波峰时有 $A=4\sin\left(5\pi t_1+\frac{\pi}{6}\right)\mathrm{cm}$，解得 $t_1=\frac{1}{15}\mathrm{s}$，当 $t_2=0.3\mathrm{s}$，Q 点到达波峰，波从 P 点传播至 Q 点，有 $\Delta x=v(nT+t_2-t_1)=1\mathrm{m}$（$\mathrm{n}=0,1,2,3\cdots$），则波速为 $v=\frac{30}{12n+7}\mathrm{m/s}$（$n=0,1,2,3\cdots$）

当该波的传播速度为 $\frac{5}{7}\mathrm{m/s}$ 时，n 不是整数，故该波的传播速度不可能为 $\frac{5}{7}\mathrm{m/s}$，当 $n=2$ 时，该波的传播速度为 $\frac{30}{31}\mathrm{m/s}$，故 C 错误；D 正确；B．该波的波长为 $\lambda=vT=\frac{12}{12n+7}\mathrm{m}\,(n=0,1,2,3\cdots)$，当该波的波长为 7.2m 时，$n$ 不是整数，故当该波的波长不可能为 7.2m，故 B 错误。故选 D。

8．AC

【详解】AB．发生全反射的条件是光由光密介质射向光疏介质，所以 $n_1>n_2$，故 A 正确，B 错误；CD．当入射角为θ时，设光的折射角为 r，根据折射定律有 $n_1=\frac{\sin\theta}{\sin r}$，由数学知识可知 $\cos r=\frac{\sqrt{n_1^2-\sin^2\theta}}{n_1}$，根据几何关系可知，光的传播距离为 $x=\frac{L}{\cos r}$，由 $n=\frac{c}{v}$ 知传播速度为 $v=\frac{c}{n_1}$，则传播的时间为 $t=\frac{x}{v}=\frac{Ln_1^2}{c\sqrt{n_1^2-\sin^2\theta}}$，故 C 正确，D 错误。故选 AC。

9．AD

【详解】AB．开关 S 闭合瞬间，由于电感线圈的强烈阻碍作用，灯 D_3 没有电流通过，灯 D_1 和 D_2 串联，流经灯 D_1 和 D_2 的电流相等，设每个灯泡的电阻为 R，故 $I_1=\frac{E}{2R}$，稳定后灯 D_2 和 D_3 并联再与 D_1 串联，流过 D_2 的电流为 $I_2=\frac{1}{2}\cdot\frac{E}{\frac{3}{2}R}=\frac{E}{3R}$，故 A 正确，B 错误；C．开关 S 断开瞬间，由于电感线圈阻碍电流减小的作用，由电感线圈继续为灯 D_2 和 D_3 提供电流，又因为电路稳定的时候，流经灯 D_2 和 D_3 的电流相等，所以灯 D_2 逐渐熄灭，故 C 错误；D．开关 S 闭合瞬间，灯 D_1 和 D_2 串联，电压传感器所测电压为 D_2 两端电压，由欧姆定律 $u_1=\frac{E}{2}$，电路稳定

后，流过 D_3 的电流为 $I=\frac{1}{2}\cdot\frac{E}{\frac{3}{2}R}=\frac{E}{3R}$，开关 S 断开瞬间，电感线圈能够为 D_2 和 D_3 提供与之前等大电流，故其两端电压为 $u_2=I\cdot 2R=\frac{2E}{3}$，所以 $\frac{u_1}{u_2}=\frac{3}{4}$，故 D 正确。

10．BC

【详解】A．若粒子仅受电场力作用，从 A 到 B 速度大小不变，由动能定理知电场力做功为零，这表明 A 、B 两点电势相等，电场线垂直于 AB 连线，粒子带正电荷，其电场力垂直 AB 向下，则粒子做类斜抛运动，根据运动对称性可知粒子运动到 B 点的速度大小为 v_0，方向与 AB 夹角为 $30°$，根据平行四边形定则可知粒子从 A 到 B 的过程中速度变化量 $\Delta v=v_0$（方向垂直 AB 向下），由动量定理得电场力冲量 $\Delta I_E=m\Delta v=mv_0$，方向垂直 AB 向下；若粒子仅受磁场力作用，在磁场中做匀速圆周运动，通过几何关系知粒子从 A 点以与 AB 夹角 $30°$ 的速度 v_0 射入，要到达 B 点且速度大小仍为 v_0，其运动轨迹关于 AB 的中垂线对称，圆心角为 $60°$，则粒子在 B 点速度与 AB 夹角为 $30°$，故粒子从 A 到 B 的过程中速度变化量 $\Delta v=v_0$，磁场力冲量 $\Delta I_B=mv_0$（方向垂直 AB 向下）由此可知从 A 到 B 的过程中电场力冲量和洛伦兹力冲量相等，故 A 错误；B．由 A 选项分析可知无论该区域存在的是电场还是磁场，其经过 B 点时的速度方向都与 AB 夹角为 $30°$，方向相同，故 B 正确；C．由 A 选项分析知粒子在电场中做类斜抛运动，沿 AB 方向以 $v_0\cos30°$ 做匀速直线运动，则有 $v_0\cos30°\cdot t_E=L$，解得 $t_E=\frac{2L}{\sqrt{3}v_0}$，粒子在磁场中匀速圆周运动，圆心角为 $60°$，由几何关系可得其运动半径 $r=L$，则有 $v_0t_B=\frac{\pi L}{3}$，解得 $t_B=\frac{\pi L}{3v_0}$，故 $\frac{t_E}{t_B}=\frac{2\sqrt{3}}{\pi}>1$

故 C 正确；D．粒子在电场中垂直 AB 方向以 $v_0\sin30°$ 为初速度做匀减速直线运动，由 C 选项分析可得

$v_0\sin30°=a\frac{t_E}{2}=\frac{qE}{m}\cdot\frac{t_E}{2}$，解得 $E=\frac{\sqrt{3}mv_0^2}{2qL}$，粒子在磁场中做匀速圆周运动，由 $qv_0B=m\frac{v_0^2}{r}$，解得 $B=\frac{mv_0}{qL}$，则

$\frac{B}{E}=\frac{2}{\sqrt{3}v_0}$，故 D 错误。故选 BC。

11．(1)A　(2)ω^2　(3) $R-k$　　$m\omega_0^2k$

【详解】（1）后轮带动手机在竖直面内做圆周运动，加速度在竖直平面内，故 x、y 方向的加速度值不为零，z 方向的加速度值为零。故选 A。

（2）根据 $a_n=\omega^2R$ 可知，$a_n-\omega^2$ 图像为直线，$a_n-\omega$ 为曲线，应让软件作出 $a_n-\omega^2$ 图像能直观地判断它们的关系。

（3）[1]若由（2）所作图像测出斜率为 k 等于手机到后轮圆心的距离，故手机的加速度传感器到轮胎边缘的距离为 $R-k$；[2]若由（2）所作图像测出斜率为 k 等于手机到后轮圆心的距离，即手机做圆周运动的半径，则手机的加速度传感器做圆周运动的向心力 $F_n=m\omega_0^2k$。

12． 左 6 L_1 0.342（0.340～0.344）

【详解】（1）图中滑动变阻器采用分压接法，为电路安全，开关闭合前，滑片应置于最左端。 故障为电压表有示数，但灯不亮，且电流表无示数，各元件正常，那么一定是导线 6 断路。

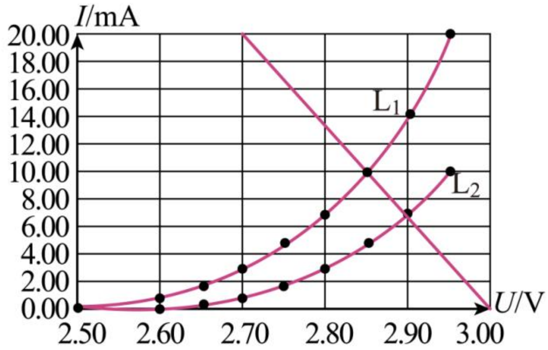
（2） 两灯并联后，两灯电压相等，从两灯的 I–U 曲线可知 $I_1 > I_2$，根据 $P=UI$， L_1 的实际功率大。

（3） 将 12 只 L_1 并联后，设每个灯的电压为 U，电流为 I，根据闭合电路欧姆定律有 $E = U + 12Ir$

得 $I = -\frac{1}{12r}U + \frac{E}{12r}$，其中 $E = 3\text{V}$， $r = 1.25\Omega$，得

$I = -\frac{1}{15\Omega}U + \frac{1}{5}\text{A}$，将此直线画在图乙中如图所示

它跟 L_1 的 I–U 图象相交于（2.85V，10.0mA），所以每一个灯的实际功率 $P_0 = UI = 2.85 \times 0.01\text{W} = 0.0285\text{W}$ ，电源的输出功率为 $P_{出} = 12P_0 = 12 \times 0.0285\text{W} = 0.342\text{W}$



13．(1)$c \to d$ (2)$1.19 \times 10^{-6}\,\text{Wb}$ (3)0

【详解】（1）根据楞次定律，感应电流的方向为 $c \to d$

（2）在 A 地，地磁场的大小为 $B = \sqrt{B_x^2 + B_z^2} = \sqrt{2}B_x$，则可得从位置 1 转动到位置 2 的过程，通过线框平面 $abcd$ 磁通量的最大值为 $\Phi_{\text{m}} = BL^2 = \sqrt{2} \times 2.1 \times 10^{-5} \times 0.2^2\,\text{Wb} \approx 1.19 \times 10^{-6}\,\text{Wb}$

（3）从位置 1 转动到位置 2 的过程，线框中磁通量的变化量为

$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = B_xL^2 - B_zL^2 = 2.1 \times 10^{-5} \times 0.2^2\,\text{Wb} - 2.1 \times 10^{-5} \times 0.2^2\,\text{Wb} = 0$ 根据法拉第电磁感应定律，可得线框中产生的平均感应电动势 $\overline{E} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0$，所以，可知从位置 1 转动到位置 2 的过程，线框中平均感应电流的大小 $\overline{I} = \frac{\overline{E}}{R} = 0$

14．（1）390K；（2）增加了 28J；（3）$\frac{1}{2}$

【详解】（1）依题意，活塞缓慢移动过程，受力平衡，可知封闭气体为等压过程，可得 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$，即 $\frac{h_1}{T_1} = \frac{h_2}{T_2}$

解得 $T_2 = 390\text{K}$

（2）活塞从 A 处到 B 处的过程中，对活塞受力分析，可得 $mg + pS = p_0S$，气体对外界做功 $W = pS\left(h_2 - h_1\right)$

联立，解得 $W = 72\text{J}$，根据热力学第一定律，可得 $\Delta U = W + Q$，其中 $W = -72\text{J}$，$Q = 100\text{J}$，解得 $\Delta U = 28\text{J}$

即气体内能增加了 28J。

（3）打开阀门前活塞在 B 处，有 $p_2 = p = 6 \times 10^4\,\text{Pa}$，$V_2 = h_2S$，悬挂 m'后 $m'g + p_3S = p_0S$，解得 $p_3 = 3 \times 10^4\,\text{Pa}$

若不打开阀门，气体体积设为 $V_3 = h_3S$，该等温过程 $p_2h_2S = p_3h_3S$，解得 $h_3 = 0.52\text{m}$，放出气体的质量与原来汽缸内气体质量的比值 $\frac{\Delta m}{m} = \frac{h_3 - h_2}{h_3} = \frac{1}{2}$

15．（1）$k=\sqrt{\dfrac{(1+\lambda)h}{(1-\lambda)H}}$；（2）$F_0=\dfrac{2mg(1-\lambda)(H-h)}{h-h_0}$；（3）$I=m\sqrt{\dfrac{2g(1-\lambda)(H-h)(H^{N+1}-h^{N+1})}{h(H^N-h^N)}}$

【详解】（1）篮球下降过程中根据牛顿第二定律有$mg-\lambda mg=ma_{下}$，再根据匀变速直线运动的公式，下落的过程中有$v_{下}^2=2a_{下}H$，篮球反弹后上升过程中根据牛顿第二定律有$mg+\lambda mg=ma_{上}$，再根据匀变速直线运动的公式，上升的过程中有$v_{上}^2=2a_{上}h$，则篮球与地面碰撞的碰后速率与碰前速率之比$k=\dfrac{v_{上}}{v_{下}}=\sqrt{\dfrac{(1+\lambda)h}{(1-\lambda)H}}$

（2）若篮球反弹至最高处 h 时，运动员对篮球施加一个向下的压力 F，则篮球下落过程中根据动能定理有

$mgh+\dfrac{h-h_0}{2}F_0-\lambda mgh=\dfrac{1}{2}mv_{下}'^2$，篮球反弹后上升过程中根据动能定理有$-mgh-\lambda mgh=0-\dfrac{1}{2}m(kv_{下}')^2$

联立解得$F_0=\dfrac{2mg(1-\lambda)(H-h)}{h-h_0}$

（3）方法一：由（1）问可知篮球上升和下降过程中的加速度分别为$a_{下}=(1-\lambda)g$（方向向下），$a_{上}=(1+\lambda)g$（方向向下）由题知运动员拍击一次篮球（拍击时间极短），瞬间给其一个竖直向下、大小相等的冲量 I，由于拍击时间极短，则重力的冲量可忽略不计，则根据动量定理有$I=mv$，即每拍击一次篮球将给它一个速度 v。拍击第 1 次下降过程有$v_1^2-v^2=2(1-\lambda)gh_0$，上升过程有$(kv_1)^2=2(1+\lambda)gh_1$，代入 k 后，下降过程有$v_1^2-v^2=2(1-\lambda)gh_0$上升过程有$hv_1^2=2(1-\lambda)gHh_1$，联立有$h_1=\dfrac{h}{H}(h_0+\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)})=(\dfrac{h}{H})^1\cdot h_0+(\dfrac{h}{H})^1\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}$，拍击第 2 次，同理代入 k 后，下降过程有$v_2^2-v^2=2(1-\lambda)gh_1$，上升过程有$hv_2^2=2(1-\lambda)gHh_2$联立有$h_2=\dfrac{h}{H}(h_1+\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)})$

再将 h_1 代入 h_2 有$h_2=(\dfrac{h}{H})^2\cdot h_0+(\dfrac{h}{H})^2\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}+(\dfrac{h}{H})^1\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}$，拍击第 3 次，同理代入 k 后，下降过程有$v_3^2-v^2=2(1-\lambda)gh_2$，上升过程有$hv_3^2=2(1-\lambda)gHh_3$，联立有$h_3=\dfrac{h}{H}(h_2+\dfrac{v^2}{(1-\lambda)2g})$，再将 h_2 代入 h_3 有

$h_3=(\dfrac{h}{H})^3\cdot h_0+(\dfrac{h}{H})^3\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}+(\dfrac{h}{H})^2\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}+(\dfrac{h}{H})^1\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}$，直到拍击第 N 次，同理代入 k 后，下降过程有$v_N^2-v^2=2(1-\lambda)gh_{N-1}$，上升过程有$hv_N^2=2(1-\lambda)gHh_N$，联立有$h_N=\dfrac{h}{H}(h_{N-1}+\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)})$，将 h_{N-1} 代入 h_N 有

$h_N=(\dfrac{h}{H})^N\cdot h_0+(\dfrac{h}{H})^N\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}+(\dfrac{h}{H})^{N-1}\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}+\cdots+(\dfrac{h}{H})^1\cdot\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}$，其中$h_N=H$，$h_0=h$

则有$H=(\dfrac{h}{H})^N\cdot h+[\dfrac{(\dfrac{h}{H})^{N+1}-\dfrac{h}{H}}{\dfrac{h}{H}-1}]\dfrac{v^2}{2g(1-\lambda)}$，则$I=mv'=m\sqrt{\dfrac{2g(1-\lambda)(H-h)(H^{N+1}-h^{N+1})}{h(H^N-h^N)}}$

方法二： 由（1）问可知篮球上升和下降过程中的加速度分别为$a_{下}=(1-\lambda)g$（方向向下），$a_{上}=(1+\lambda)g$（方向向下）由题知运动员拍击一次篮球（拍击时间极短），瞬间给其一个竖直向下、大小相等的冲量 I，由于拍击时间极短，则重力的冲量可忽略不计，则根据动量定理有$I=mv'$，即每拍击一次篮球将给它一个速度 v'。设篮球从 H 下落时，速度为v_0，反弹高度为h，篮球受到冲量 I 后速度为 v'，落地时速度为v_1，则

$2(1+\lambda)gh=(kv_0)^2$，$2(1-\lambda)gh=v_1{}^2-v'^2$，联立可得 $h=\dfrac{(kv_0)^2}{2(1+\lambda)g}=\dfrac{v_1{}^2-v'^2}{2(1-\lambda)g}$，代入 k 可得，$v'^2=v_1{}^2-\dfrac{h}{H}v_0{}^2$ ……①

篮球再次反弹，反弹速度为 kv_1，设反弹高度为 h_1，受到冲量后，落地速度为 v_2，同理可得 $2(1+\lambda)gh_1=(kv_1)^2$，$2(1-\lambda)gh_1=v_2{}^2-v'^2$，同理化简可得 $v'^2=v_2{}^2-\dfrac{h}{H}v_1{}^2$ ……②，篮球第三次反弹，反弹速度为 kv_2，设反弹高度为 h_2，受到冲量后，落地速度为 v_3，同理可得 $2(1+\lambda)gh_2=(kv_2)^2$，$2(1-\lambda)gh_2=v_3{}^2-v'^2$，同理化简可得 $v'^2=v_3{}^2-\dfrac{h}{H}v_2{}^2$ ……③……第 N 次反弹可得 $v'^2=v_N{}^2-\dfrac{h}{H}v_{N-1}{}^2$ ……（N）对式子①②③……(N)两侧分别乘以 $(\dfrac{H}{h})^0$、$\dfrac{H}{h}$、$\dfrac{H^2}{h^2}$ ……、$\dfrac{H^{N-1}}{h^{N-1}}$，再相加可得 $(1+\dfrac{H}{h}+\dfrac{H^2}{h^2}+\dfrac{H^3}{h^3}+\cdots+\dfrac{H^{N-1}}{h^{N-1}})v'^2=\dfrac{H^{N-1}}{h^{N-1}}v_N{}^2-\dfrac{h}{H}v_0{}^2$，得 $\dfrac{1-(\dfrac{H}{h})^N}{1-\dfrac{H}{h}}v'^2=\dfrac{H^{N-1}}{h^{N-1}}v_N{}^2-\dfrac{h}{H}v_0{}^2$，其中，$v_0{}^2=2(1-\lambda)gH$，$(kv_N)^2=2(1+\lambda)gH$，可得

$v'=\sqrt{\dfrac{2g(1-\lambda)(H-h)(H^{N+1}-h^{N+1})}{h(H^N-h^N)}}$，可得冲量 I 的大小 $I=mv'=m\sqrt{\dfrac{2g(1-\lambda)(H-h)(H^{N+1}-h^{N+1})}{h(H^N-h^N)}}$