2027届普通高等学校招生全国统一考试
青桐鸣大联考(高二)
物理　参考答案

1. C　解析:用毛皮摩擦过的橡胶棒带负电,靠近验电器的金属球时,金属球感应出正电荷,金属箔片感应出负电荷,该过程为感应起电,C项正确。故选C。

2. D　解析:表头G与电阻R串联,通过它们的电流之比为1∶1,A、B项错误;电压之比等于电阻之比,为3∶2,C项错误,D项正确。故选D。

3. D　解析:以竖直向下为正方向,竖直上抛过程有$h=-v_0t_1+\frac{1}{2}gt_1^2$,竖直下抛过程有$h=v_0t_2+\frac{1}{2}gt_2^2$,两式相减有$0=v_0(t_2+t_1)+\frac{1}{2}g(t_2^2-t_1^2)$,解得$v_0=\frac{1}{2}g(t_1-t_2)$,D项正确。故选D。

4. D　解析:电场线疏密表示电场的强弱,A点电场强度大于B点,A项正确;金属板表面电场与金属板垂直,金属板是一个等势体,B项正确;A点电势高于B点,粒子带负电,所以在A点的电势能小于在B点的电势能,C项正确;因AB之间的电场线为曲线,根据物体做曲线运动的条件可知,在电场中由A点静止释放的质子不可能沿电场线运动到B点,D项错误。本题选错误的,故选D。

5. D　解析:由$E=\frac{U}{d}$可得板间电场强度大小$E=1.0\times10^4$ V/m,微粒处于静止状态,根据受力平衡有$qE=mg$,解得$q=2\times10^{-6}$ C,电容器上极板带正电,所以微粒带负电,A、B项错误;开关S接2后电容器放电,流过电阻R的电流向上,C项错误;由$I-t$图像与坐标轴所围面积表示电荷量,$I-t$图像中图线与坐标轴围成的方格数为17格,每一格表示的电荷量$q=0.5\times10^{-3}\times2$ C$=1.0\times10^{-3}$ C,开关S接2后电容器放电为$Q=17q=1.7\times10^{-2}$ C,电容器两极板间电压$U=10$ V,电容器的电容大小为$C=\frac{Q}{U}=\frac{1.7\times10^{-2}}{10}$ F$=1.7\times10^{-3}$ F,D项正确。故选D。

6. C　解析:根据伏安特性曲线,可得b的电阻$R_b=2\ \Omega$,A项错误;根据图像可知,元件b分压为2.2 V,$E=2.2$ V$+2.5$ V$=4.7$ V,B项错误;根据元件a的线性图像可知,当元件b的分压为2.2 V时,回路中的电流为1.25 A,所以$P_B=UI=2.75$ W,C项正确;若将元件a和b并联后接入电路,当通过a的电流为1 A时,a、b两端电压均为2 V,通过b的电流一定等于1 A,D项错误。故选C。

7. B　解析:根据等量异种点电荷电场的分布情况可知,在杆由竖直转至水平的过程中,电场力对C球做负功,对D球做正功,C球电势能增大,D球电势能减小,A、D项错误;C、D关于O点对称,根据能量守恒原理,C球增大的电势能与D球减小的电势能相等,C球减小的重力势能与D球增大的重力势能相等,故两球在竖直平面内做匀速圆周运动,B项正确;根据对称性,两球受到的电场力时刻等大同向,C项错误。故选B。

8. CD　解析:P、Q两点关于中心轴对称,场强大小相等,但是方向不同,所以A项错误;等势面越密集,电场强度越大,M点的电场强度小于N点的电场强度,B项错误;根据$E_p=q\varphi$,由图可知$\varphi_P<\varphi_N$,电子带负电,所以电子在P点的电势能大于在N点的电势能,C项正确;因为电场线与等势面垂直,所以过M点的电场线即为中心轴线,方向向右,所以电子沿轴线运动,电场力一直做正功,D项正确。故选CD。

9. CD　解析:小球在水平面内做匀速圆周运动,向心力由绳子张力的水平分量提供。根据牛顿第二定律,可得角速度ω与摆角θ的关系式$mg\tan\theta=m\omega^2r$,$r=L\sin\theta$,联立可得$\omega=\sqrt{\frac{g}{L\cos\theta}}$,结合$0°<\theta<90°$,解得$\omega>\sqrt{5}$ rad/s,C、D项正确。故选CD。

10. AC　解析:电势随位置变化的图像中,图线切线斜率的绝对值表示该位置电场强度的大小,因此x轴上电场强度为零的位置有两个(不考虑无穷远处),A项正确;正电荷从原点O到E点,由动能定理有$q(0-\varphi_E)=\frac{1}{2}mv^2$,解得$\varphi_E=-\frac{mv^2}{2q}$,B项错误;该电荷从$x$轴负半轴上无穷远处以初速度$3v$沿$x$轴正方向射入后,无穷远处电势为零,从无穷远处沿$+x$方向运动到$E$点,电场力做正功,再由$E$点运动到原点$O$,电场力做负功,根据能量守恒,原点处与无穷远处电势相等,电势能

相等，故在无穷远处与原点 O 处的动能相等、速度大小相等。根据对称性可知，有一点 F 与 E 点关于 O 点对称，速度最小，则 $U_{-\infty F}=U_{OF}=-U_{OE}$，根据动能定理可知 $qU_{-\infty F}=\frac{1}{2}mv_{\min}^2-\frac{1}{2}m(3v)^2$，解得 $v_{\min}=2\sqrt{2}v$，C 项正确；该正试探电荷从 x 轴负半轴上无穷远处沿 x 轴正方向运动到坐标原点 O 的过程中，其加速度先增大再减小再增大，D 项错误。故选 AC。

11. 答案：(1)2 （2 分）

(2)$\frac{R}{kL}$ （2 分） $\left(\frac{b}{kL}-1\right)R$ （2 分）

解析：(1)闭合开关前，金属夹应置于电阻最大处，即 2 端。

(2)由闭合电路欧姆定律得 $E=I\left[r+\frac{R}{L}(L-x)\right]$，变形可得 $\frac{1}{I}=\frac{r+R}{E}-\frac{R}{EL}x$，故有 $\frac{R}{EL}=k$，$\frac{r+R}{E}=b$，解得 $E=\frac{R}{kL}$，$r=\left(\frac{b}{kL}-1\right)R$。

12. 答案：(1)C （1 分） A （1 分） E （1 分）

(2)甲 （2 分）

(3)0.40 （1 分） 1.20 （1 分） 不是 （2 分）

解析：(1)由于电源电动势为 3 V，因此电压表选择 C；若为铜导线则电阻 $R=\rho\frac{L}{S}\approx1.1\ \Omega$，最大电流 $I=\frac{E}{R_x+R_A}$，若用电流表 A_1，最大电流约为 0.6 A，若用电流表 A_2，最大电流约为 1 A，因此电流表应选择 B；滑动变阻器不宜太大，选择 E。

(2)由于被测电阻较小，电路图应选甲

(3)电流表读数为 0.40 A，电压表读数为 1.20 V，$R=\frac{U}{I}=3\ \Omega>1.1\ \Omega$，可知该铜线不是高纯度铜线。

13. 答案：(1)$\frac{mg}{2k}$

(2)$\frac{m^2g^2}{8k}$

解析：(1)弹簧伸长量设为 x，根据胡克定律有

$mg\sin\theta=kx$ （2 分）

解得 $x=\frac{mg}{2k}$ （1 分）

(2)用外力 F 推动物块，直到弹簧的长度恢复原长，该过程弹性势能的减少量

$\Delta E_p=\frac{1}{2}kx^2$ （2 分）

重力势能的增加量

$E=mgx\sin\theta$ （2 分）

外力 F 做的功设为 W，

则有 $W+\Delta E_p=E$ （1 分）

解得 $W=\frac{m^2g^2}{8k}$ （1 分）

14. 答案：(1)1.5 A

(2)1 Ω

解析：(1)灯泡正常发光，所以并联电路部分的电压 $U=6$ V （1 分）

由闭合电路欧姆定律知通过电阻 R 的电流

$I=\frac{E-U}{r+R}$ （2 分）

解得 $I=1.5$ A （2 分）

(2)通过灯泡的电流 $I_L=\frac{P}{U}=0.5$ A （1 分）

通过电动机的电流 $I_M=I-I_L=1$ A （2 分）

电动机的总功率 $P_总=UI_M=6$ W （2 分）

又因为 $P_出=mgv$ （1 分）

电动机的发热功率 $I_M^2r_0=P_总-P_出$ （1 分）

电动机线圈的电阻 $r_0=1\ \Omega$ （2 分）

15. 答案：(1)$\frac{d}{T}$ 方向水平向左

(2)$\frac{9md^2}{2qT^2}$ $\frac{3}{2}$

(3)$\frac{1}{6}$

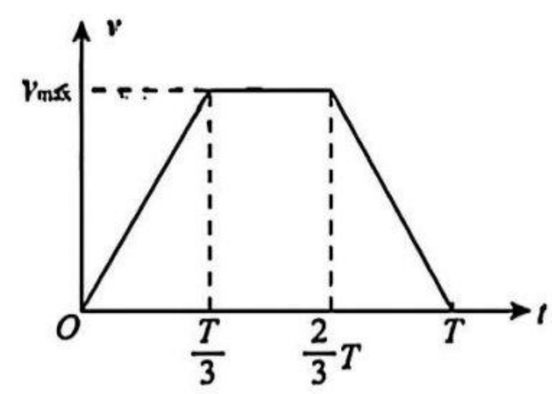
解析：(1)粒子水平方向做匀速直线运动，离开电场时竖直分速度

$v_y=a\frac{T}{3}-a\frac{T}{3}=0$ （2 分）

因此合速度即为初速度

$v_0=\frac{d}{T}$，方向水平向左 （2 分）

(2)画出带电粒子竖直方向的速度—时间图像



由图可知加速阶段的竖直位移为 $\frac{d}{4}$ （1 分）

$\frac{d}{4}=\frac{1}{2}a\left(\frac{T}{3}\right)^2$ ① （1 分）

加速度 $a=\frac{qU_0}{md}$ ② （1 分）

由①②两式，解得

$U_0=\frac{9md^2}{2qT^2}$ ③ （1 分）

速度与水平方向夹角的最大正切值

$\tan\theta=\frac{v_{max}}{v_0}$ ④ （1 分）

$v_{max}=a\frac{T}{3}=\frac{3d}{2T}$ ⑤ （1 分）

结合 $v_0=\frac{d}{T}$，联立④⑤可得

$\tan\theta=\frac{3}{2}$ （1 分）

(3)A、B 间电压以 T 为周期，故讨论 $0\sim T$ 时间内的情况，粒子要打到 A 板上，需在前 $\frac{T}{3}$ 内进入电场，设某粒子加速时间为 t 时，恰好打到 A 板左侧边缘，则

$d=2\times\frac{1}{2}a't^2+a't\frac{T}{3}$ ⑥ （2 分）

其中 $a'=\frac{8}{3}a$ ⑦

由②③⑥⑦可得

$t=\frac{T}{6}$ （2 分）

该粒子加速时间为 $\frac{T}{6}$，则该粒子进入电场的时刻也为 $\frac{T}{6}$ 时刻，此前进入电场的粒子加速时间更长、竖直偏转量更大，都能打到 A 板上，因此 $0\sim\frac{T}{6}$ 时刻进入的粒子都能打到 A 板上，

所占比例 $\eta=\frac{\frac{T}{6}}{T}=\frac{1}{6}$ （1 分）