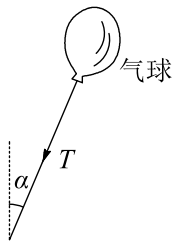
2019 年江苏理综

1. 某理想变压器原、副线圈的匝数之比为 1:10，当输入电压增加 20 V 时，输出电压 (　)

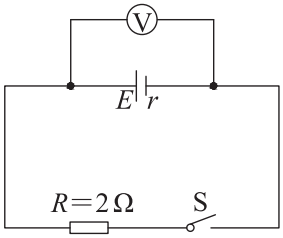
A. 降低 2 V　　B. 增加 2 V　　C. 降低 200 V　　D. 增加 200 V

2. 如图所示，一只气球在风中处于静止状态，风对气球的作用力水平向右。细绳与竖直方向的夹角为 α，绳的拉力为 T，则风对气球作用力的大小为 (　)



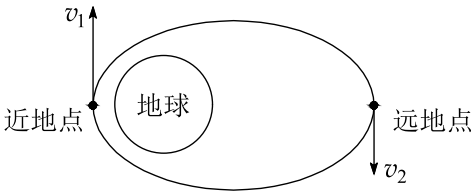
A. $\frac{T}{\sin\alpha}$　　B. $\frac{T}{\cos\alpha}$　　C. $T\sin\alpha$　　D. $T\cos\alpha$

3. 如图所示的电路中，电阻 $R=2\,\Omega$。断开 S 后，电压表的读数为 3 V；闭合 S 后，电压表的读数为 2 V，则电源的内阻 r 为 (　)



A. 1 Ω　　B. 2 Ω　　C. 3 Ω　　D. 4 Ω

4. 1970 年成功发射的“东方红一号”是我国第一颗人造地球卫星，该卫星至今仍沿椭圆轨道绕地球运动。如图所示，设卫星在近地点、远地点的速度分别为 v_1、v_2，近地点到地心的距离为 r，地球质量为 M，引力常量为 G，则 (　)

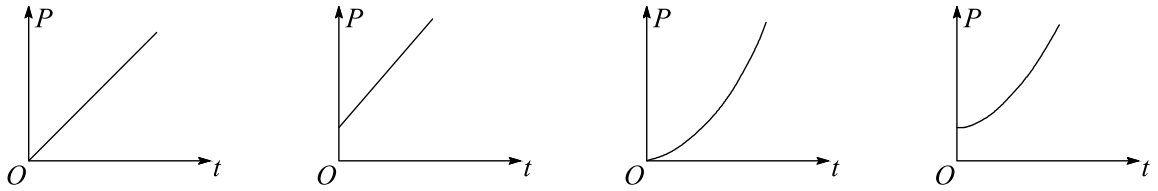


A. $v_1>v_2$，$v_1=\sqrt{\frac{GM}{r}}$　　B. $v_1>v_2$，$v_1>\sqrt{\frac{GM}{r}}$

C. $v_1<v_2$，$v_1=\sqrt{\frac{GM}{r}}$　　D. $v_1<v_2$，$v_1>\sqrt{\frac{GM}{r}}$

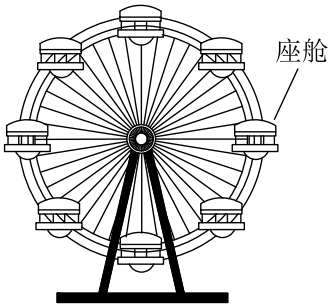
5. 一匀强电场的方向竖直向上，$t=0$ 时刻，一带电粒子以一定初速度水平射入该电场，电

场力对粒子做功的功率为 P，不计粒子重力，则 $P-t$ 关系图象是（　）



A.　　B.　　C.　　D.

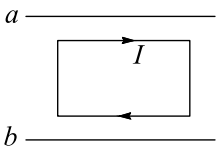
6. 如图所示，摩天轮悬挂的座舱在竖直平面内做匀速圆周运动。座舱的质量为 m，运动半径为 R，角速度大小为 ω，重力加速度为 g，则座舱（　）



A. 运动周期为 $\frac{2\pi R}{\omega}$　　B. 线速度的大小为 ωR

C. 受摩天轮作用力的大小始终为 mg　　D. 所受合力的大小始终为 $m\omega^2 R$

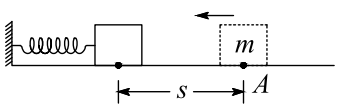
7. 如图所示，在光滑的水平桌面上，a 和 b 是两条固定的平行长直导线，通过的电流强度相等。矩形线框位于两条导线的正中间，通有顺时针方向的电流，在 a、b 产生的磁场作用下静止。则 a、b 的电流方向可能是（　）



A. 均向左　　B. 均向右

C. a 的向左，b 的向右　　D. a 的向右，b 的向左

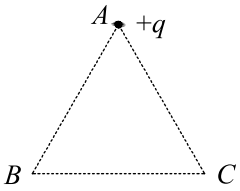
8. 如图所示，轻质弹簧的左端固定，并处于自然状态。小物块的质量为 m，从 A 点向左沿水平地面运动，压缩弹簧后被弹回，运动到 A 点恰好静止。物块向左运动的最大距离为 s，与地面间的动摩擦因数为 μ，重力加速度为 g，弹簧未超出弹性限度。在上述过程中（　）



A. 弹簧的最大弹力为 μmg　　B. 物块克服摩擦力做的功为 $2\mu mgs$

C. 弹簧的最大弹性势能为 μmgs　　D. 物块在 A 点的初速度为 $\sqrt{2\mu gs}$

9. 如图所示，ABC 为等边三角形，电荷量为 $+q$ 的点电荷固定在 A 点。先将一电荷量也为 $+q$ 的点电荷 Q_1 从无穷远处（电势为 0）移到 C 点，此过程中，电场力做功为 $-W$。再将 Q_1 从 C 点沿 CB 移到 B 点并固定。最后将一电荷量为 $-2q$ 的点电荷 Q_2 从无穷远处移到 C 点。下列说法正确的有（　）



A. Q_1 移入之前，C 点的电势为 $\frac{W}{q}$

B. Q_1 从 C 点移到 B 点的过程中，所受电场力做的功为 0

C. Q_2 从无穷远处移到 C 点的过程中，所受电场力做的功为 $2W$

D. Q_2 在移到 C 点后的电势能为 $-4W$

10. 某兴趣小组用如图 1 所示的装置验证动能定理。

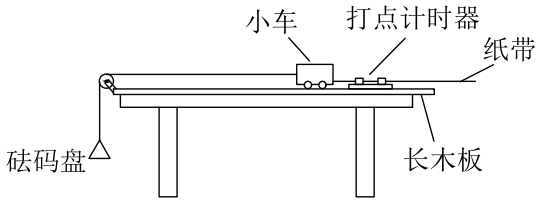


图1

(1) 有两种工作频率均为 50 Hz 的打点计时器供实验选用：A．电磁打点计时器；B．电火花打点计时器。为使纸带在运动时受到的阻力较小，应选择____（选填“A”或“B”）。

(2) 保持长木板水平，将纸带固定在小车后端，纸带穿过打点计时器的限位孔。实验中，为消除摩擦力的影响，在砝码盘中慢慢加入沙子，直到小车开始运动。同学甲认为此时摩擦力的影响已得到消除。同学乙认为还应从盘中取出适量沙子，直至轻推小车观察到小车做匀速运动。看法正确的同学是____（选填“甲”或“乙”）。

(3) 消除摩擦力的影响后，在砝码盘中加入砝码。接通打点计时器电源，松开小车，小车运动。纸带被打出一系列点，其中的一段如题 2 图所示。图中纸带按实际尺寸画出，纸带上 A 点的速度 $v_A =$ ____ m/s。

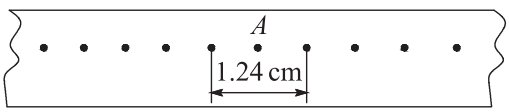


图2

(4) 测出小车的质量为 M，再测出纸带上起点到 A 点的距离为 L。小车动能的变化量可用 $\Delta E_k = \frac{1}{2}Mv_A^2$ 算出。砝码盘中砝码的质量为 m，重力加速度为 g；实验中，小车的质量应____（选填“远大于”“远小于”或“接近”）砝码、砝码盘和沙子的

总质量，小车所受合力做的功可用 $W = mgL$ 算出。多次测量，若 W 与 ΔE_k 均基本相等则验证了动能定理。

11. 某同学测量一段长度已知的电阻丝的电阻率。实验操作如下：

(1) 螺旋测微器如图 1 所示。在测量电阻丝直径时，先将电阻丝轻轻地夹在测砧与测微螺杆之间，再旋动____（选填“A”“B”或“C”），直到听见“喀喀”的声音，以保证压力适当，同时防止螺旋测微器的损坏。

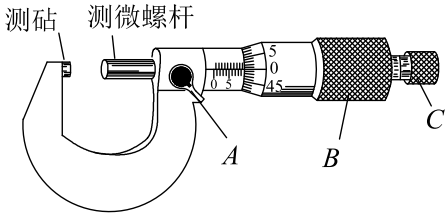
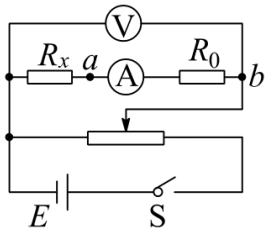


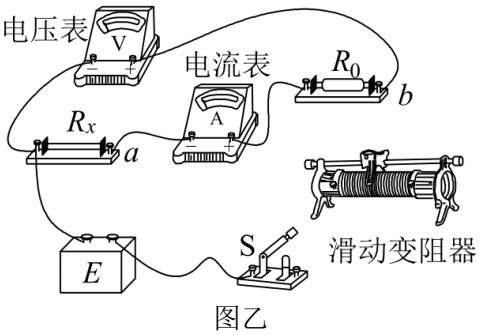
图1

(2) 选择电阻丝的____（选填“同一”或“不同”）位置进行多次测量，取其平均值作为电阻丝的直径。

(3) 图 甲 中 R_x 为待测电阻丝。请用笔画线代替导线，将滑动变阻器接入图 乙 实物电路中的正确位置____。



图甲



图乙

(4) 为测量 R_x，利用图 甲 所示的电路，调节滑动变阻器测得 5 组电压 U_1 和电流 I_1 的值，作出 $U_1 - I_1$ 关系图象如图所示。接着，将电压表改接在 a、b 两端，测得 5 组电压 U_2 和电流 I_2 的值，数据见下表：

U_2/ V	0.50	1.02	1.54	2.05	2.55
I_2/ mA	20.0	40.0	60.0	80.0	100.0

请根据表中的数据，在方格纸上作出 $U_2 - I_2$ 图象。

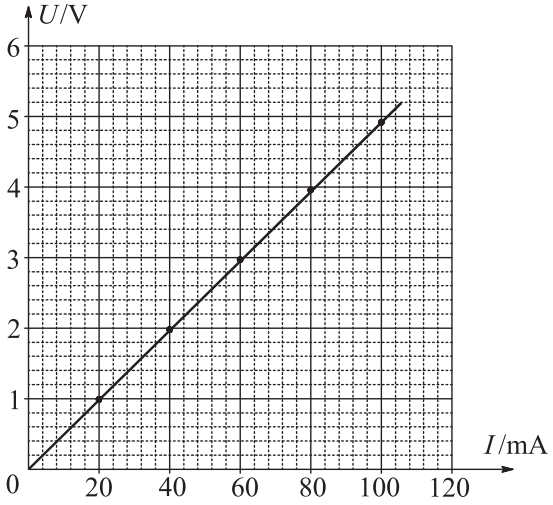


图3

(5) 由此，可求得电阻丝的 $R_x =$ ____ Ω，根据电阻定律可得到电阻丝的电阻率。

12. 本题为选修 3-5 模块。

(1) 质量为 M 的小孩站在质量为 m 的滑板上，小孩和滑板均处于静止状态，忽略滑板与地面间的摩擦。小孩沿水平方向跃离滑板，离开滑板时的速度大小为 v，此时滑板的速度大小为 (　)

A. $\frac{m}{M}v$　　B. $\frac{M}{m}v$　　C. $\frac{m}{m+M}v$　　D. $\frac{M}{m+M}v$

(2) 100 年前，卢瑟福用 α 粒子轰击氮核打出了质子。后来，人们用 α 粒子轰击 $^{60}_{28}\mathrm{Ni}$ 核也打出了质子：$^{4}_{2}\mathrm{He} + ^{60}_{28}\mathrm{Ni} \longrightarrow ^{62}_{29}\mathrm{Cu} + ^{1}_{1}\mathrm{H} + \mathrm{X}$；该反应中的 X 是____（选填“电子”“正电子”或“中子”）。此后，对原子核反应的持续研究为核能利用提供了可能。目前人类获得核能的主要方式是____（选填“核衰变”“核裂变”或“核聚变”）。

(3) 在“焊接”视网膜的眼科手术中，所用激光的波长 $\lambda = 6.4 \times 10^{-7}\,\mathrm{m}$，每个激光脉冲的能量 $E = 1.5 \times 10^{-2}\,\mathrm{J}$。求每个脉冲中的光子数目。（已知普朗克常量 $h = 6.63 \times 10^{-34}\,\mathrm{J \cdot s}$，光速 $c = 3 \times 10^{8}\,\mathrm{m/s}$，计算结果保留一位有效数字）

13. 本题包括 A、B 两小题，请选定其中一小题，并在相应的答题区域内作答。若多做，则按 A 小题评分。

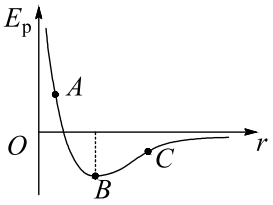
A.（选修模块 3-3）

(1) 在没有外界影响的情况下，密闭容器内的理想气体静置足够长时间后，该气体 (　)

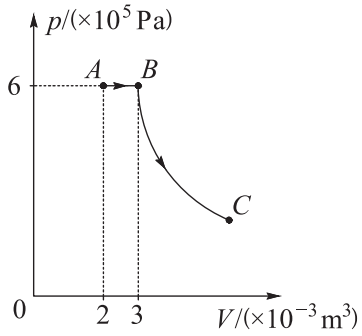
A. 分子的无规则运动停息下来　　B. 每个分子的速度大小均相等

C. 分子的平均动能保持不变　　D. 分子的密集程度保持不变

(2) 由于水的表面张力，荷叶上的小水滴总是球形的。在小水滴表面层中，水分子之间的相互作用总体上表现为____（选填“引力”或“斥力”）。分子势能 E_p 和分子间距离 r 的关系图象如图所示，能总体上反映小水滴表面层中水分子 E_p 的是图中____（选填“A”“B”或“C”）的位置。



(3) 如图所示，一定质量理想气体经历 $A \to B$ 的等压过程，$B \to C$ 的绝热过程（气体与外界无热量交换），其中 $B \to C$ 过程中内能减少 900 J。求 $A \to B \to C$ 过程中气体对外界做的总功。



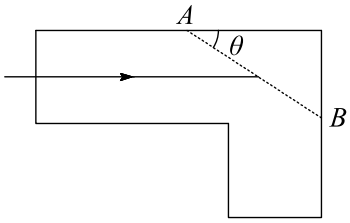
B.（选修模块 3-4）

(1) 一单摆做简谐运动，在偏角增大的过程中，摆球的（　）

A. 位移增大　　B. 速度增大　　C. 回复力增大　　D. 机械能增大

(2) 将两支铅笔并排放在一起，中间留一条狭缝，通过这条狭缝去看与其平行的日光灯，能观察到彩色条纹，这是由于光的____（选填“折射”“干涉”或“衍射”）。当缝的宽度____（选填“远大于”或“接近”）光波的波长时，这种现象十分明显。

(3) 如图所示，某 L 形透明材料的折射率 $n = 2$。现沿 AB 方向切去一角，AB 与水平方向的夹角为 θ。为使水平方向的光线射到 AB 面时不会射入空气，求 θ 的最大值。

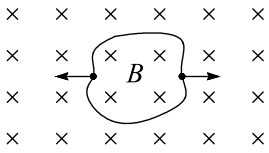


14. 如图所示，匀强磁场中有一个用软导线制成的单匝闭合线圈，线圈平面与磁场垂直。已知线圈的面积 $S = 0.3\,\mathrm{m}^2$、电阻 $R = 0.6\,\Omega$，磁场的磁感应强度 $B = 0.2\,\mathrm{T}$。现同时向两侧拉动线圈，线圈的两边在 $\Delta t = 0.5\,\mathrm{s}$ 时间内合到一起。求线圈在上述过程中：

(1) 感应电动势的平均值 E；

(2) 感应电流的平均值 I，并在图中标出电流方向；

(3) 通过导线横截面的电荷量 q。

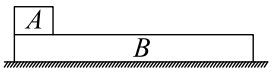


15. 如图所示，质量相等的物块 A 和 B 叠放在水平地面上，左边缘对齐。A 与 B、B 与地面间的动摩擦因数均为 μ。先敲击 A，A 立即获得水平向右的初速度，在 B 上滑动距离 L 后停下。接着敲击 B，B 立即获得水平向右的初速度，A、B 都向右运动，左边缘再次对齐时恰好相对静止，此后两者一起运动至停下。最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度为 g。求：

(1) A 被敲击后获得的初速度大小 v_A；

(2) 在左边缘再次对齐的前、后，B 运动加速度的大小 a_B、a'_B；

(3) B 被敲击后获得的初速度大小 v_B。

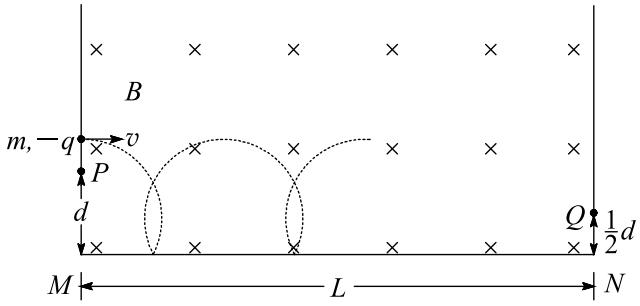


16. 如图所示，匀强磁场的磁感应强度大小为 B。磁场中的水平绝缘薄板与磁场的左、右边界分别垂直相交于 M、N，$\mathrm{MN} = L$，粒子打到板上时会被反弹（碰撞时间极短），反弹前后水平分速度不变，竖直分速度大小不变、方向相反。质量为 m、电荷量为 $-q$ 的粒子速度一定，可以从左边界的不同位置水平射入磁场，在磁场中做圆周运动的半径为 d，且 $d < L$，粒子重力不计，电荷量保持不变。

(1) 求粒子运动速度的大小 v；

(2) 欲使粒子从磁场右边界射出，求入射点到 M 的最大距离 d_m；

(3) 从 P 点射入的粒子最终从 Q 点射出磁场，$\mathrm{PM} = d$，$\mathrm{QN} = \frac{d}{2}$，求粒子从 P 到 Q 的运动时间 t。


B
m, −q
v
P
d
Q
$\frac{1}{2}d$
M
L
N