2023 年全国甲卷

1. 一同学将铅球水平推出，不计空气阻力和转动的影响，铅球在平抛运动过程中（　）

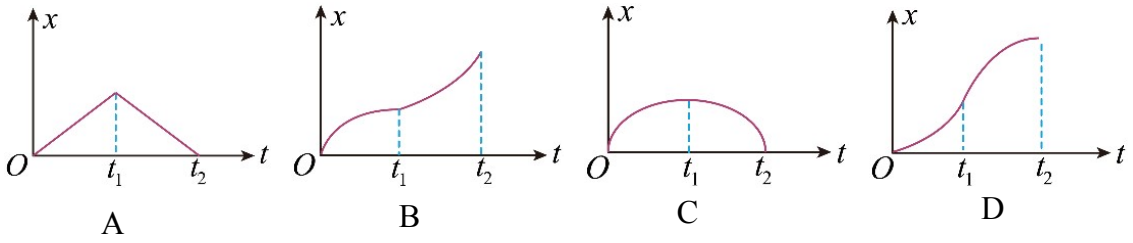
A. 机械能一直增加　　B. 加速度保持不变

C. 速度大小保持不变　　D. 被推出后瞬间动能最大

2. 在下列两个核反应方程中 $X+{}^{14}_{7}N\rightarrow Y+{}^{17}_{8}O$、$Y+{}^{7}_{3}Li\rightarrow 2X$，X 和 Y 代表两种不同的原子核，以 Z 和 A 分别表示 X 的电荷数和质量数，则（　）

A. $Z=1$，$A=1$　　B. $Z=1$，$A=2$　　C. $Z=2$，$A=3$　　D. $Z=2$，$A=4$

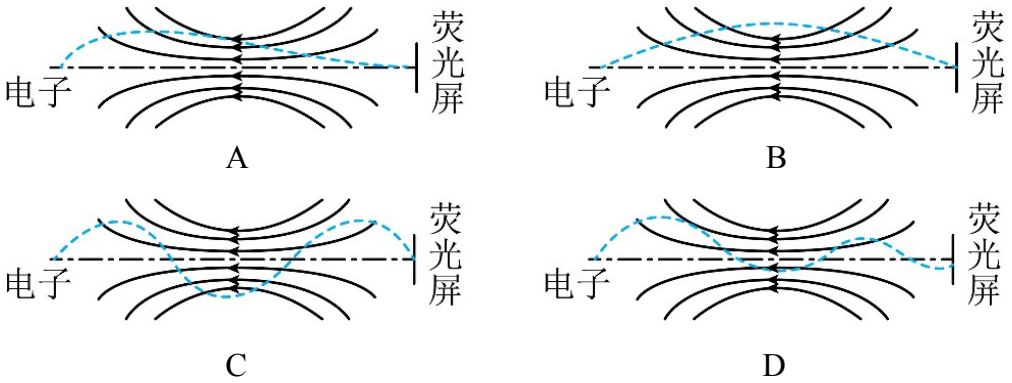
3. 一小车沿直线运动，从 $t=0$ 开始由静止匀加速至 $t=t_1$ 时刻，此后做匀减速运动，到 $t=t_2$ 时刻速度降为零。在下列小车位移 x 与时间 t 的关系曲线中，可能正确的是（　）



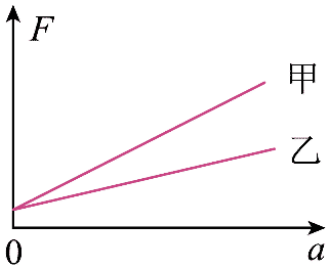
4. 一质点做匀速圆周运动，若其所受合力的大小与轨道半径的 n 次方成正比，运动周期与轨道半径成反比，则 n 等于（　）

A. 1　　B. 2　　C. 3　　D. 4

5. 在一些电子显示设备中，让阴极发射的电子束通过适当的非匀强电场，可以使发散的电子束聚集。下列 4 幅图中带箭头的实线表示电场线，如果用虚线表示电子可能的运动轨迹，其中正确的是（　）

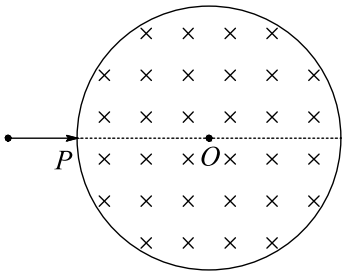


6. 用水平拉力使质量分别为 $m_{甲}$、$m_{乙}$ 的甲、乙两物体在水平桌面上由静止开始沿直线运动，两物体与桌面间的动摩擦因数分别为 $\mu_{甲}$ 和 $\mu_{乙}$。甲、乙两物体运动后，所受拉力 F 与其加速度 a 的关系图线如图所示。由图可知（　）



A. $m_{甲} < m_{乙}$　　B. $m_{甲} > m_{乙}$　　C. $\mu_{甲} < \mu_{乙}$　　D. $\mu_{甲} > \mu_{乙}$

7. 光滑刚性绝缘圆筒内存在着平行于轴的匀强磁场，筒上 P 点开有一个小孔，过 P 的横截面是以 O 为圆心的圆，如图所示。一带电粒子从 P 点沿 PO 射入，然后与筒壁发生碰撞。假设粒子在每次碰撞前、后瞬间，速度沿圆上碰撞点的切线方向的分量大小不变，沿法线方向的分量大小不变、方向相反；电荷量不变。不计重力。下列说法正确的是（　）



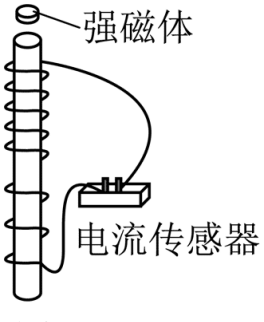
A. 粒子的运动轨迹可能通过圆心 O

B. 最少经 2 次碰撞，粒子就可能从小孔射出

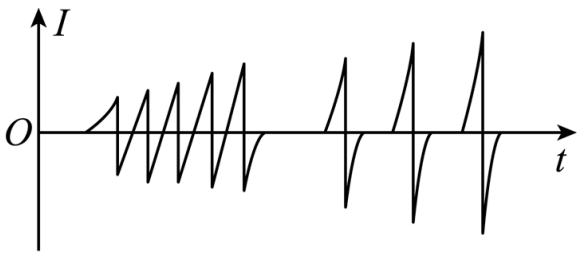
C. 射入小孔时粒子的速度越大，在圆内运动时间越短

D. 每次碰撞后瞬间，粒子速度方向一定平行于碰撞点与圆心 O 的连线

8. 一有机玻璃管竖直放在水平地面上，管上有漆包线绕成的线圈，线圈的两端与电流传感器相连，线圈在玻璃管上部的 5 匝均匀分布，下部的 3 匝也均匀分布，下部相邻两匝间的距离大于上部相邻两匝间的距离。如图（a）所示。现让一个很小的强磁体在玻璃管内沿轴线从上端口由静止下落，电流传感器测得线圈中电流 I 随时间 t 的变化如图（b）所示。则（　）



图(a)



图(b)

A. 小磁体在玻璃管内下降速度越来越快

B. 下落过程中，小磁体的 N 极、S 极上下顺倒了 8 次

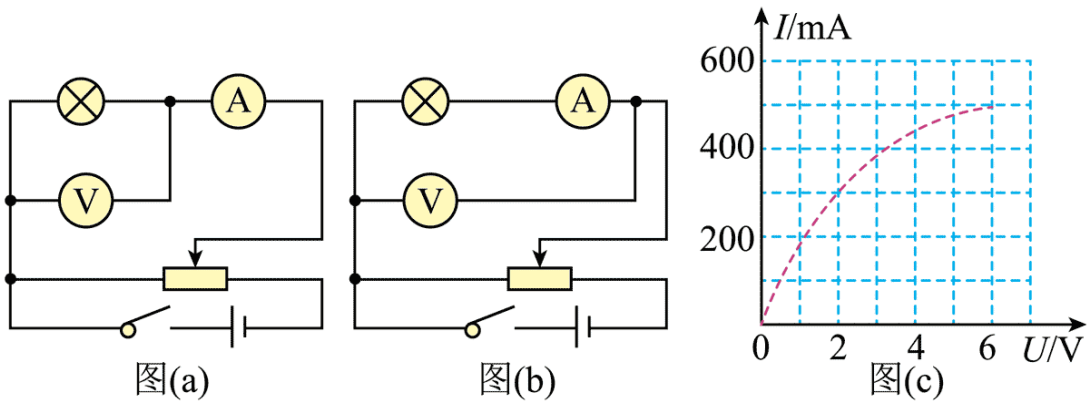
C. 下落过程中，小磁体受到的电磁阻力始终保持不变

D. 与上部相比，小磁体通过线圈下部的过程中，磁通量变化率的最大值更大

9. 某同学用伏安法测绘一额定电压为 6 V、额定功率为 3 W 的小灯泡的伏安特性曲线，实验所用电压表内阻约为 6 kΩ，电流表内阻约为 1.5 Ω。实验中有图（a）和（b）两个电路图供选择。

(1) 实验中得到的电流 I 和电压 U 的关系曲线如图（c）所示，该同学选择的电路图是图 _____（填“a”或“b”）

(2) 若选择另一个电路图进行实验，在答题卡所给图上用实线画出实验中应得到的关系曲线的示意图 _____。



图(a)　图(b)　图(c)

10. 某同学利用如图（a）所示的实验装置探究物体做直线运动时平均速度与时间的关系。让小车左端和纸带相连。右端用细绳跨过定滑轮和钩码相连。钩码下落，带动小车运动，打点计时器打出纸带。某次实验得到的纸带和相关数据如图（b）所示。

位移区间	AB	AC	AD	AE	AF
Δx（cm）	6.60	14.60	Δx_{AD}	34.90	47.30
$\bar{v}$（cm/s）	66.0	73.0	$\bar{v}_{AD}$	87.3	94.6

(1) 已知打出图（b）中相邻两个计数点的时间间隔均为 0.1 s．以打出 A 点时小车位置为初始位置，将打出 B、C、D、E、F 各点时小车的位移 Δx 填到表中，小车发生该位移所用时间和平均速度分别为 Δt 和 $\bar{v}$，表中 $\Delta x_{AD}=$ _____ cm，$\bar{v}_{AD}=$ _____ cm/s。

(2) 根据表中数据得到小车平均速度 $\bar{v}$ 随时间 Δt 的变化关系，如图（c）所示。题卡上的图中补全实验点 _____。

(3) 从实验结果可知，小车运动的 $\bar{v}-\Delta t$ 图线可视为一条直线，此直线用方程 $\bar{v}=k\Delta t+b$ 表示，其中 $k=$ ____ $\mathrm{cm/s^2}$，$b=$ ____ $\mathrm{cm/s}$。（结果均保留 3 位有效数字）

(4) 根据（3）中的直线方程可以判定小车做匀加速直线运动，得到打出 A 点时小车速度大小 $v_A=$ ____，小车的加速度大小 $a=$ ____。（结果用字母 k、b 表示）

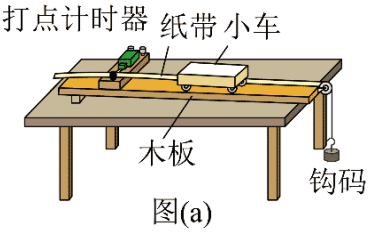


图 a

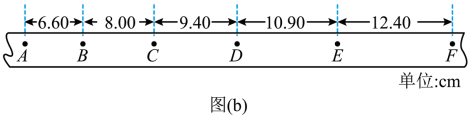


图 b

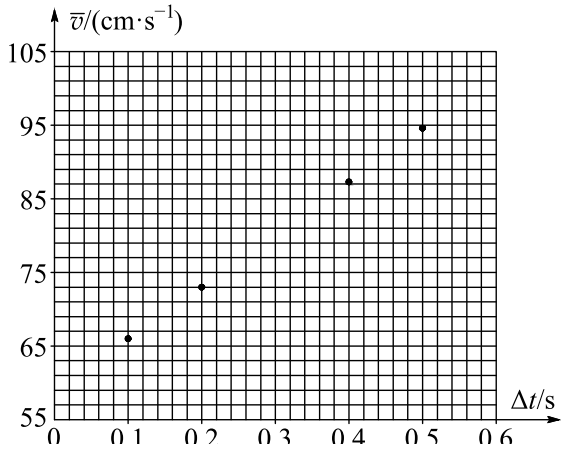
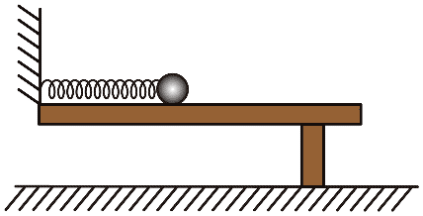


图 c

11. 如图，光滑水平桌面上有一轻质弹簧，其一端固定在墙上。用质量为 m 的小球压弹簧的另一端，使弹簧的弹性势能为 E_p。释放后，小球在弹簧作用下从静止开始在桌面上运动，与弹簧分离后，从桌面水平飞出。小球与水平地面碰撞后瞬间，其平行于地面的速度分量与碰撞前瞬间相等；垂直于地面的速度分量大小变为碰撞前瞬间的 $\frac{4}{5}$。小球与地面碰撞后，弹起的最大高度为 h。重力加速度大小为 g，忽略空气阻力。求

(1) 小球离开桌面时的速度大小；

(2) 小球第一次落地点距桌面上其飞出点的水平距离。

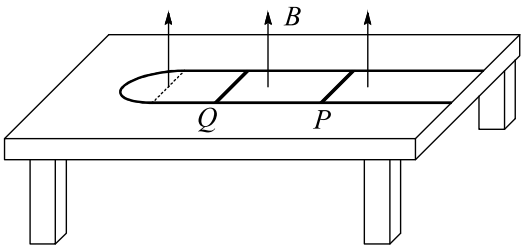


12. 如图，水平桌面上固定一光滑 U 型金属导轨，其平行部分的间距为 l，导轨的最右端与桌子右边缘对齐，导轨的电阻忽略不计。导轨所在区域有方向竖直向上的匀强磁场，磁感应强度大小为 B。一质量为 m、电阻为 R、长度也为 l 的金属棒 P 静止在导轨上。导轨上质量为 $3m$ 的绝缘棒 Q 位于 P 的左侧，以大小为 v_0 的速度向 P 运动并与 P 发生弹性碰撞，碰撞时间很短。碰撞一次后，P 和 Q 先后从导轨的最右端滑出导轨，并落在地面上同一地点。P 在导轨上运动时，两端与导轨接触良好，P 与 Q 始终平行。不计空气阻力。求

    (1) 金属棒 P 滑出导轨时的速度大小；

    (2) 金属体 P 在导轨上运动过程中产生的热量；

    (3) 与 P 碰撞后，绝缘棒 Q 在导轨上运动的时间。



13. 在一汽缸中用活塞封闭着一定量的理想气体，发生下列缓慢变化过程，气体一定与外界有热量交换的过程是 (　)

    A. 气体的体积不变，温度升高　　B. 气体的体积减小，温度降低

    C. 气体的体积减小，温度升高　　D. 气体的体积增大，温度不变

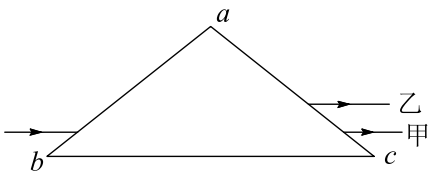
    E. 气体的体积增大，温度降低

14. 一高压舱内气体的压强为 1.2 个大气压，温度为 17 °C，密度为 1.46 kg/m^3。

    (1) 升高气体温度并释放出舱内部分气体以保持压强不变，求气体温度升至 27 °C 时内气体的密度；

    (2) 保持温度 27 °C 不变，再释放出舱内部分气体使舱内压强降至 1.0 个大气压，求舱内气体的密度。

15. 等腰三角形 △abc 为一棱镜的横截面，ab = ac；一平行于 bc 边的细光束从 ab 边射入棱镜，在 bc 边反射后从 ac 边射出，出射光分成了不同颜色的两束，甲光的出射点在乙光的下方，如图所示。不考虑多次反射。下列说法正确的是（　）



A. 甲光的波长比乙光的长

B. 甲光的频率比乙光的高

C. 在棱镜中的传播速度，甲光比乙光的大

D. 该棱镜对甲光的折射率大于对乙光的折射率

E. 在棱镜内 bc 边反射时的入射角，甲光比乙光的大

16. 分别沿 x 轴正向和负向传播的两列简谐横波 P、Q 的振动方向相同振幅均为 5 cm，波长均为 8 m，波速均为 4 m/s。$t = 0$ 时刻，P 波刚好传播到坐标原点，该处的质点将自平衡位置向下振动；Q 波刚好传到 $x = 10$ m 处，该处的质点将自平衡位置向上振动。经过一段时间后，两列波相遇。

(1) 在答题卡给出的坐标图上分别画出 P、Q 两列波在 $t = 2.5$ s 时刻的波形图（P 波用虚线，Q 波用实线）；

(2) 求出图示范围内的介质中，因两列波干涉而振动振幅最大和振幅最小的平衡位置。

