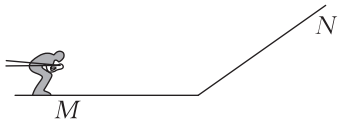
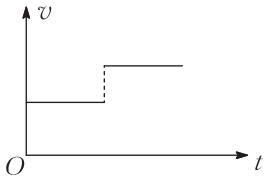
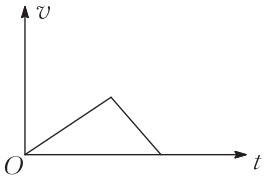
2024 年重庆

1. 如图所示，某滑雪爱好者经过 M 点后在水平雪道滑行。然后滑上平滑连接的倾斜雪道，当其达到 N 点时速度为 0，若将其在水平雪道上滑行视为匀速直线运动，在倾斜雪道上的运动视为匀减速直线运动。则 M 到 N 的运动过程中，其速度大小 v 随时间 t 的变化图像可能是（　）

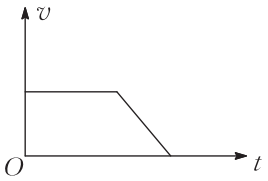




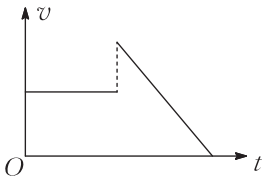
A.



B.



C.



D.

2. 2024 年 5 月 3 日，嫦娥六号探测成功发射，开启月球背面采样之旅，探测器的着陆器和上升器组合体着陆月球要经过减速、悬停、自由下落等阶段。则组合体着陆月球的过程中（　）

A. 减速阶段所受合外力为 0　　B. 悬停阶段不受力

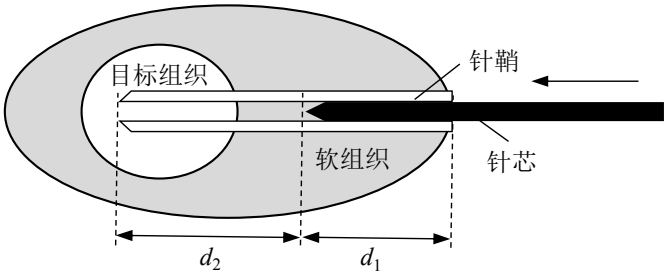
C. 自由下落阶段机械能守恒　　D. 自由下落阶段加速度大小 $g = 9.8\,\mathrm{m/s^2}$

3. 某救生手环主要由高压气罐和气囊组成。人在水下拉动手环的开关，高压气罐快速给气囊充气后气囊密闭，气囊内视为理想气体。密闭的气囊与人一起上浮的过程中，若气囊内气体温度不变，体积增大，则（　）

A. 外界对气囊内气体做正功　　B. 气囊内气体压强增大

C. 气囊内气体内能增大　　D. 气囊内气体从外界吸热

4. 活检针可用于活体组织取样，如图所示。取样时，活检针的针芯和针鞘被瞬间弹出后仅受阻力。质量为 m 的针鞘在软组织中运动距离 d_1 后进入目标组织，继续运动 d_2 后停下来。若两段运动中针鞘整体受到阻力均视为恒力。大小分别为 F_1、F_2，则针鞘（　）



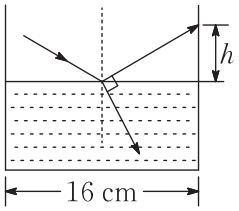
A. 被弹出时速度大小为 $\sqrt{\frac{2(F_1d_1+F_2d_2)}{m}}$

B. 到达目标组织表面时的动能为 F_1d_1

C. 运动 d_2 过程中，阻力做功为 $(F_1+F_2)d_2$

D. 运动 d_2 的过程中动量变化量大小为 $\sqrt{mF_2d_2}$

5. 某同学设计了一种测量液体折射率的方案。容器过中心轴线的剖面图如图所示，其宽度为 16 cm，让单色光在此剖面内从空气入射到液体表面的中心。调整入射角，当反射光与折射光垂直时，测出竖直器壁上的反射光点与液体表面的距离 h，就能得到液体的折射率 n。忽略气壁厚度，由该方案可知（　）



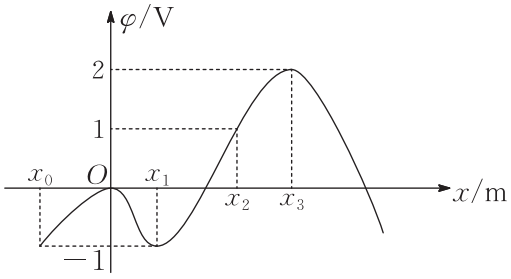
A. 若 $h=4\,\text{cm}$，则 $n=\sqrt{3}$

B. 若 $h=6\,\text{cm}$，则 $n=\frac{4}{3}$

C. 若 $n=\frac{5}{4}$，则 $h=10\,\text{cm}$

D. 若 $n=\frac{3}{2}$，则 $h=5\,\text{cm}$

6. 沿空间某直线建立 x 轴，该直线上的静电场方向沿 x 轴，其电势 φ 随位置 x 变化的图像如图所示，一电荷量为 e、带负电的试探电荷，经过 x_2 点时动能为 1.5 eV，速度沿 x 轴正方向，若该电荷仅受电场力。则其将（　）



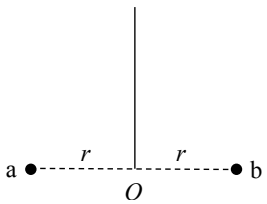
A. 不能通过 x_3 点

B. 在 x_3 点两侧往复运动

C. 能通过 x_0 点

D. 在 x_1 点两侧往复运动

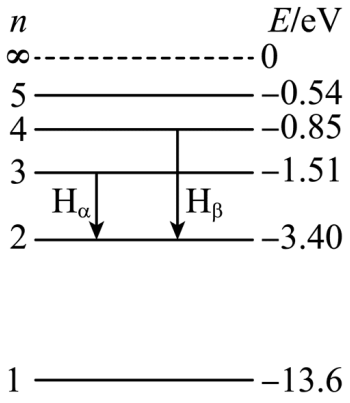
7. 在万有引力作用下，太空中的三个天体可以做相对位置不变的圆周运动，假设 a、b 两个天体的质量均为 M，相距为 $2r$，其连线的中点为 O，另一天体 c（图中未画出）质量为 m（$m \ll M$），若 c 处于 a、b 连线的垂直平分线上某特殊位置，a、b、c 可视为绕 O 点做角速度相同的匀速圆周运动，且相对位置不变，忽略其他天体的影响。引力常量为 G。则（　）



A. c 的线速度大小为 a 的 $\sqrt{3}$ 倍　　B. c 的向心加速度大小为 b 的一半

C. c 在一个周期内的路程为 $2\pi r$　　D. c 的角速度大小为 $\sqrt{\frac{GM}{8r^3}}$

8. 我国太阳探测科学技术试验卫星“羲和号”在国际上首次成功实现空间太阳 H_α 波段光谱扫描成像。H_α 和 H_β 分别为氢原子由 $n=3$ 和 $n=4$ 能级向 $n=2$ 能级跃迁产生的谱线（如图），则（　）



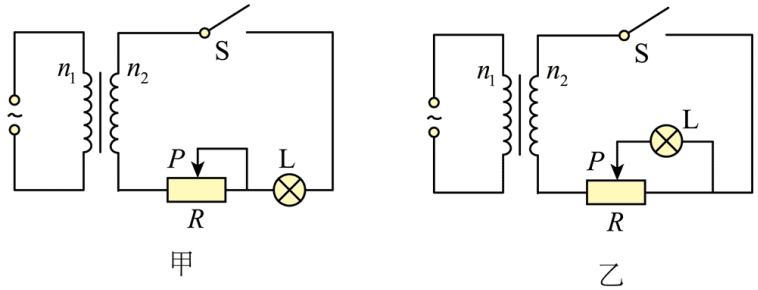
A. H_α 的波长比 H_β 的小

B. H_α 的频率比 H_β 的小

C. H_β 对应的光子能量为 3.4 eV

D. H_β 对应的光子不能使氢原子从基态跃迁到激发态

9. 小明设计了台灯的两种调光方案，电路图分别如图甲，乙所示，图中额定电压为 6 V 灯泡的电阻恒定，R 为滑动变阻器，理想变压器原、副线圈匝数分别为 n_1、n_2。原线圈两端接电压为 220 V 的交流电，滑片 P 可调节灯泡 L 的亮度，P 在 R 最左端时，甲、乙图中灯泡 L 均在额定功率下工作，则（　）



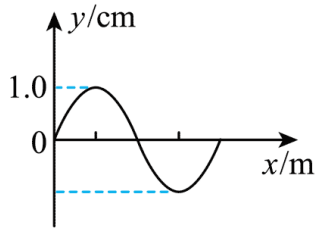
A. $n_1 : n_2 = 110 : 3$

B. 当 P 滑到 R 中点时，图甲中 L 功率比图乙中的小

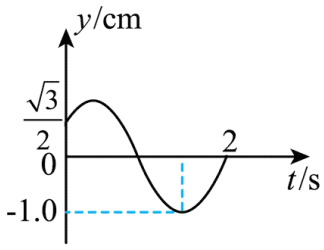
C. 当 P 滑到 R 最左端时，图甲所示电路比图乙更节能

D. 图甲中 L 两端电压的可调范围比图乙中的大

10. 一列沿 x 轴传播的简谐波，在某时刻的波形图如图甲所示，一平衡位置与坐标原点距离为 3 m 的质点从该时刻开始的振动图像如图乙所示，若该波的波长大于 3 m。则（　）



甲



乙

A. 最小波长 $\frac{10}{3}$ m

B. 频率为 $\frac{5}{12}$ Hz

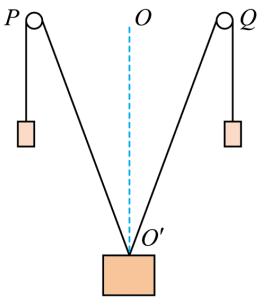
C. 最大波速 $\frac{15}{4}$ m/s

D. 从该时刻开始 2 s 内该质点运动的路程为 $(4-\frac{\sqrt{3}}{2})$ cm

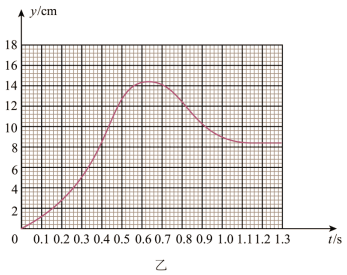
11. 元代王祯《农书》记载了一种人力汲水灌田农具——戽斗。某兴趣小组对戽斗汲水工作情况进行模型化处理，设计了如图甲所示实验，探究戽斗在竖直面内的受力与运动特点。该小组在位于同一水平线上的 P、Q 两点，分别固定一个小滑轮，将连结沙桶的细线跨过两滑轮并悬挂质量相同的砝码，让沙桶在竖直方向沿线段 PQ 的垂直平分线 OO' 运动。当沙桶质量为 136.0 g 时，沙桶从 A 点由静止释放，能到达最高点 B，最终停在 C 点。分析所拍摄的沙桶运动视频，以 A 点为坐标原点，取竖直向上为正方向。建立直角坐标系，得到沙桶位置 y 随时间 t 的图像如图乙所示。

(1) 若将沙桶上升过程中的某一段视为匀速直线运动，则此段中随着连结沙桶的两线间夹角逐渐增大，每根线对沙桶的拉力 _____（选填“逐渐增大”、“保持不变”或“逐渐减小”）。沙桶在 B 点的加速度方向 _____（选填“竖直向上”或“竖直向下”）。

(2) 由图乙可知，沙桶从开始运动到最终停止，机械能增加 ____ J（保留两位有效数字，$g=9.8\,\mathrm{m/s^2}$）。



甲



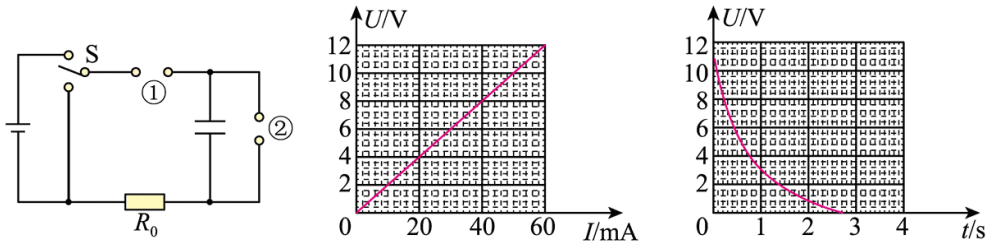
乙

12. 探究电容器充放电规律，实验装置如图甲所示，有电源 E，定值电阻 R_0，电容器 C，单刀双置开关 S。

(1) 为测量电容器充放电过程电压 U 和电流 I 变化，需在①、②处接入测量仪器，位置②应该接入测 ____（“电流”或“电压”）仪器。

(2) 接通电路并接通开关，当电压表示数最大时，电流表示数为 ____。

(3) 根据测到数据，某过程中电容器两端电压 U 与电流 I 的关系图如图乙所示。该过程为 ____（选填“充电”或“放电”）。放电过程中电容器两端电压 U 随时间 t 变化关系如图丙所示。0.2 s 时 R_0 消耗的功率为 ____ W。

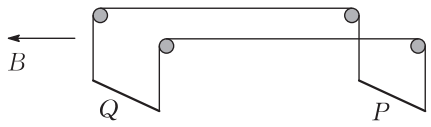


甲　　乙　　丙

13. 小明设计了如图所示的方案，探究金属杆在磁场中的运动情况，质量分别为 $2m$、m 的金属杆 P、Q 用两根不可伸长的导线相连，形成闭合回路，两根导线的间距和 P、Q 的长度均为 L，仅在 Q 的运动区域存在磁感应强度大小为 B、方向水平向左的匀强磁场。Q 在垂直于磁场方向的竖直面内向上运动，P、Q 始终保持水平，不计空气阻力、摩擦和导线质量，忽略回路电流产生的磁场。重力加速度为 g，当 P 匀速下降时，求：

(1) P 所受单根导线拉力的大小；

(2) Q 中电流的大小。

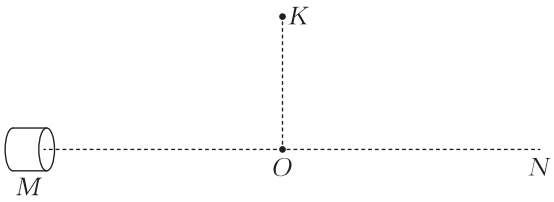


14. 有人设计了一粒种子收集装置。如图所示，比荷为 $\frac{q}{m}$ 的带正电的粒子，由固定于 M 点的发射枪，以不同的速率射出后，沿射线 MN 方向运动，能收集各方向粒子的收集器固定在 MN 上方的 K 点，O 在 MN 上，且 KO 垂直于 MN。若打开磁场开关，空间将充满磁感应强度大小为 B，方向垂直于纸面向里的匀强磁场，速率为 v_0 的粒子运动到 O 点时，打开磁场开关，该粒子全被收集，不计粒子重力，忽略磁场突变的影响。

(1) 求 OK 间的距离；

(2) 速率为 $4v_0$ 的粒子射出瞬间打开磁场开关，该粒子仍被收集，求 MO 间的距离；

(3) 速率为 $4v_0$ 的粒子射出后，运动一段时间再打开磁场开关，该粒子也能被收集。以粒子射出的时刻为计时 0 点。求打开磁场的那一时刻。



15. 如图所示，M、N 两个钉子固定于相距 a 的两点，一根不可伸长的轻质细绳，一端固定在 M 上，另一端连接位于 M 正下方放置于水平地面质量为 m 的小木块 B，绳长与 M 到地面的距离均为 $10a$，质量为 $2m$ 的小木块 A，沿水平方向与 B 发生弹性碰撞，碰撞时间极短，A 与地面间动摩擦因数为 $\frac{5}{48}$，重力加速度为 g，忽略空气阻力和钉子直径，不计绳被钉子阻挡和绳断裂时的机械能损失。

(1) 若碰后，B 在竖直面内做圆周运动，且能经过圆周运动最高点，求 B 碰后瞬间速度的最小值；

(2) 若改变 A 碰前瞬间的速度，碰后 A 运动到 P 点停止，B 在竖直面圆周运动旋转 2 圈，经过 M 正下方时细绳子断开，B 也来到 P 点，求 B 碰后瞬间的速度大小；

(3) 若拉力达到 $12mg$ 细绳会断，上下移动 N 的位置，保持 N 在 M 正上方，B 碰后瞬间的速度与（2）问中的相同，使 B 旋转 n 圈。经过 M 正下方时细绳断开，求 MN 之间距离的范围，及在 n 的所有取值中，B 落在地面时水平位移的最小值和最大值。

