

# 物理模拟八（河西一模）

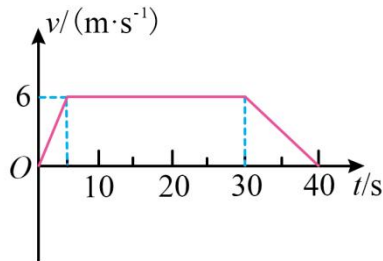
## 一、单选题

1. 如图是 2022 年 10 月 26 日拍摄到的一张太阳“笑脸”照片。太阳为了形成这个笑脸，释放了巨大的能量。假设太阳内部热核反应方程为  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{X} + \gamma$ ，下列说法正确的是（ ）



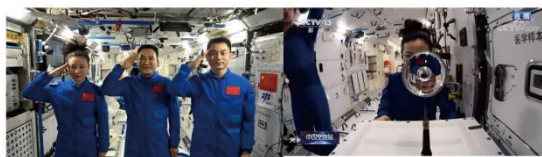
- A. X 为质子
- B. 核反应中  ${}^2_1\text{H}$  的比结合能较  ${}^4_2\text{He}$  的更大
- C. 射线  $\gamma$  电离能力比  $\alpha$  射线弱
- D. 核电站利用核能的反应与该反应相同

2. 电动平衡车是一种新的短途代步工具。已知人和平衡车的总质量是 60kg，启动平衡车后，车由静止开始向前做直线运动，某时刻关闭动力，最后停下来，其  $v-t$  图像如图所示。假设平衡车与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ ， $g = 10\text{m/s}^2$ ，则（ ）



- A. 平衡车与地面间的动摩擦因数为 0.6
- B. 平衡车整个运动过程中的位移大小为 195m
- C. 平衡车在整个运动过程中的平均速度大小为 3m/s
- D. 平衡车在加速段的动力大小 72N

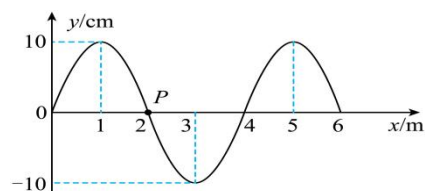
3. 空间站是一种在近地轨道长时间运行、可供航天员工作和生活的载人航天器，其运行轨道可以近似为圆。如图甲为我国三名航天员站立在空间站内地板上的情景，图乙是航天员王亚平在空间站做的实验，下列说法正确的是（ ）



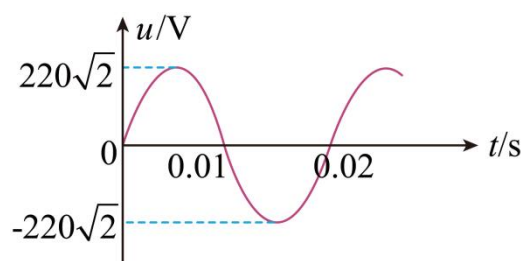
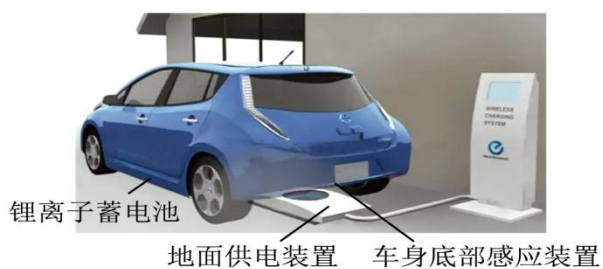
甲

乙

- A. 空间站内的航天员处于平衡状态
  - B. 空间站内的航天员不能用拉力器锻炼肌肉力量
  - C. 空间站的加速度比地球同步卫星向心加速度小
  - D. 空间站内漂浮的水滴呈球形是因为水完全失重和水的表面张力共同造成的
4. 主动降噪功能的耳机可以拾取噪声信号，经智能降噪处理器对不同的噪声精准运算，通过 Hi-Fi 扬声器播放与噪声频率相同、相位相反、振幅相同的降噪声波，从而起到抵消噪声的作用。如图为噪声在某时刻的简谐波图像，则 ( )



- A. 降噪声波的振幅为 10cm
  - B. 降噪声波和噪声叠加后，波的振幅变为 20cm
  - C. 质点 P 此时刻一定正从平衡位置向上振动
  - D. 质点 P 再经过一个周期水平移动一个波长
5. 无线充电技术已经在新能源汽车等领域得到应用。地下铺设供电的送电线圈，车上的受电线圈与蓄电池相连，如图所示。送电线圈和受电线圈匝数比为  $n_1:n_2 = 4:1$ 。当送电线圈接上图中的正弦交流电后，受电线圈中的电流为 2A。不考虑线圈的自感，忽略电能传输的损耗，下列说法正确的是 ( )



- A. 受电线圈的电流方向每秒改变 50 次
- B. 送电线圈的输入功率为 110W
- C. 受电线圈的输出电压为  $50\sqrt{2}$  V
- D. 送电线圈的输入电压为  $220\sqrt{2}$  V

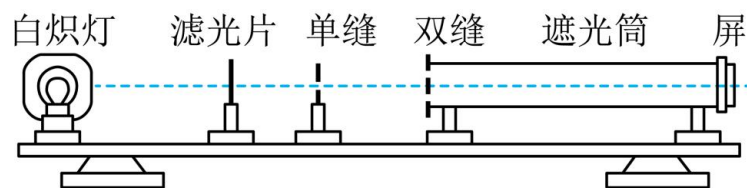
## 二、多选题

6. 下列有关热学知识的说法中，正确的是（ ）

- A. 布朗运动是液体分子的无规则运动
- B. 热量可以从低温物体传递给高温物体
- C. 不可能从单一热源吸收热量，使之完全变成功
- D. 卡车停于水平地面卸货的过程中，若车胎不漏气，胎内气体温度不变，不计分子间势能，则胎内气体从外界吸热

## 三、单选题

7. 利用图中所示装置研究双缝干涉现象，下面几种说法正确的是（ ）

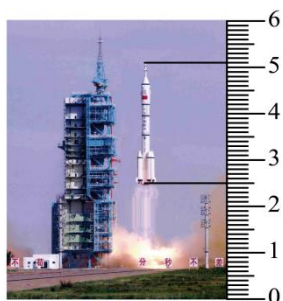


- A. 将单缝向双缝移动一小段距离后，干涉条纹间距变宽
- B. 将滤光片由蓝色换成红色，干涉条纹间距变宽
- C. 将屏移近双缝，干涉条纹间距变宽
- D. 换一个两缝之间距离较大的双缝，干涉条纹间距变宽

## 四、多选题

8. 2022年10月9日搭载天基太阳天文台“夸父一号”的长征二号丁运载火箭成功发射。

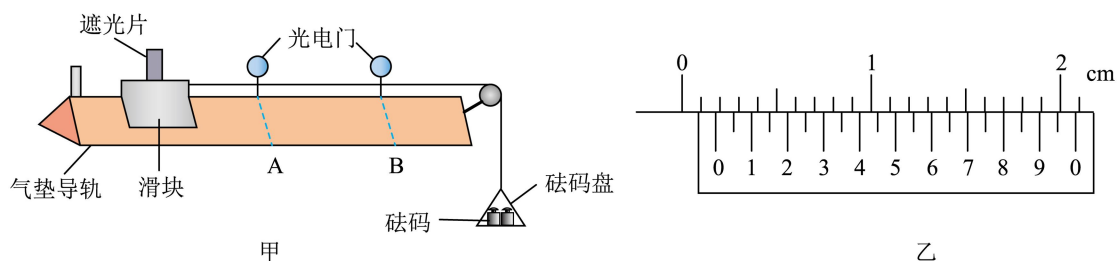
下图为火箭发射后，第6秒末的照片，现用毫米刻度尺对照片进行测量，刻度尺的0刻度线与刚发射时火箭底部对齐。假设火箭发射后6秒内沿竖直方向做匀加速直线运动，且质量不变。已知火箭高为40.6米，起飞质量为250吨，重力加速度 $g$ 取 $9.8\text{m/s}^2$ 。则下列估算正确的是（ ）



- A. 火箭竖直升空的加速度大小为 $2.2\text{m/s}^2$
- B. 火箭竖直升空的加速度大小为 $4.2\text{m/s}^2$
- C. 火箭升空所受到的平均推力大小为 $3.5 \times 10^7\text{N}$
- D. 火箭升空所受到的平均推力大小为 $3.0 \times 10^6\text{N}$

## 五、实验题

9. 小明用气垫导轨和光电门测量滑块做匀加速运动的加速度，如图所示。



(1) 用游标卡尺测遮光条宽度  $d$ 。测量结果如图乙所示，则  $d = \underline{\hspace{2cm}}$  mm

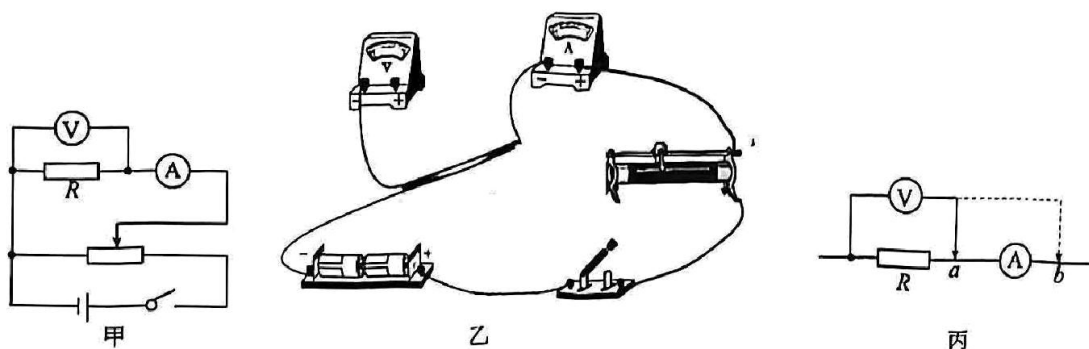
(2) 按图示安装好实验器材并测出两光电门间的距离  $L$ 。接通电源，释放滑块，记下遮光条通过光电门 A、B 的时间分别为  $t_1$ 、 $t_2$ ，则遮光条经过光电门 B 的速度

$v_B = \underline{\hspace{2cm}}$

(3) 滑块的加速度  $a = \underline{\hspace{2cm}}$  (用测出的物理量符号  $L$ ,  $d$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  表示)

10. (1) 某工厂有一个圆柱体工件，小明同学想测量工件的电阻率。

①为了测量工件的电阻  $R$ ，小明设计了如图甲所示的电路，请按设计的电路完成实物图乙的连线\_\_\_\_\_。



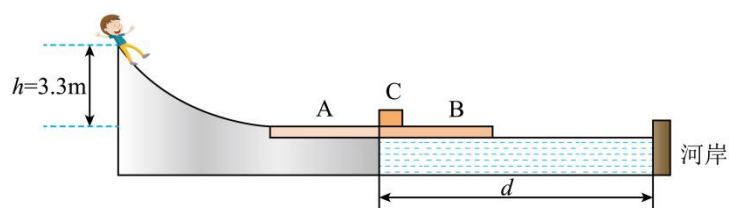
②实验中，把电压表的右端分别接于  $a$  点和  $b$  点，发现电流表的示数有明显的变化，如图丙所示。为了减小实验误差，电压表的右端应接\_\_\_\_\_ (填“ $a$ ”或“ $b$ ”) 点。

③若测得工件的长度为  $L$ 、直径为  $D$ ，工件两端的电压为  $U$ ，通过工件的电流为  $I$ ，则工件材料电阻率的表达式为  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$  (用已测量的物理量相应的字母表示)。

## 六、解答题

11. 某户外大型闯关游戏“渡河”环节中，选手从高台俯冲而下，为了解决速度过快带来的风险，设计师设计了如图所示的减速装置。浮于河面的 B 板紧靠缓冲装置 A 板，B 的左侧放置一物体 C。选手通过高台光滑曲面下滑，经过 A 后滑上 B。已知 A、B 的质量均为  $M_0 = 48\text{kg}$ ，C 的质量为  $M = 12\text{kg}$ 。A、B 的长度均为  $L = 3\text{m}$ ，人与 A、B 间的动摩擦因数均为  $\mu_1 = 0.5$ ，A 与地面间的动摩擦因数  $\mu_2 = 0.3$ 。B 在水中运动时受到的阻力是其所受浮力的 0.1 倍，B 碰到河岸后立即被锁定。不计水流速度，选手和物体 C 均可看作质点， $g = 10\text{m/s}^2$ ，则：

- (1) 为了防止 A 滑动而出现意外，选手及装备的质量最大不超过多少？
- (2) 若选手及装备的质量为  $60\text{kg}$ ，从  $h = 3.3\text{m}$  的高台由静止开始滑下，经过 A 后与 C 发生碰撞后一起运动，碰撞时间极短可忽略，求在此碰撞过程中系统损失的机械能？
- (3) 在第 (2) 问前提下，人与 C 碰撞后经  $0.5\text{s}$  恰好与平板 B 速度相同，要使选手能够到达河岸，河岸的最大宽度  $d$  为多少？

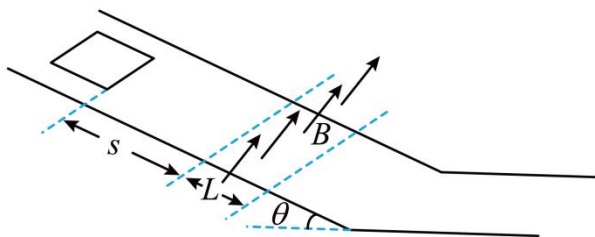


11. 如图甲所示, 为保证游乐园中过山车的进站安全, 过山车安装了磁力刹车装置, 磁性很强的钕磁铁安装在轨道上, 正方形金属线框安装在过山车底部。过山车返回站台前的运动情况可简化为图乙所示的模型。在小车下安装长为  $L$ 、总电阻为  $R$  的正方形单匝线圈, 小车和线圈总质量为  $m$ 。小车从静止开始沿着光滑斜面下滑  $s$  后, 下边框刚进入匀强磁场时, 小车开始做匀速直线运动。已知斜面倾角为  $\theta$ , 磁场上下边界的距离为  $L$ , 磁感应强度大小为  $B$ , 方向垂直斜面向上, 重力加速度为  $g$ , 则

- (1) 线框刚进入磁场上边界时, 感应电流的大小为多少?
- (2) 线框在穿过磁场过程中产生的焦耳热为多少?
- (3) 小车和线圈的总质量为多少?



图甲



图乙

12. 空间高能粒子是引起航天器异常或故障甚至失效的重要因素，是危害空间生物的空间环境源。某同学设计了一个屏蔽高能粒子辐射的装置，如图所示，铅盒左侧面中心  $O$  点有一放射源，放射源可通过铅盒右侧面的狭缝  $MQ$  以速率  $v$  向外辐射质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电高能粒子。铅盒右侧有一左右边界平行、磁感应强度大小为  $B$ 、方向垂直于纸面向里的匀强磁场区域，过  $O$  点的截面  $MNPQ$  位于垂直磁场的平面内， $OH \perp MQ$ ， $\angle MOH = \angle QOH = 60^\circ$ 。不计粒子所受重力，忽略粒子间的相互作用。

- (1) 求垂直磁场边界向左射出磁场的粒子在磁场中运动的时间  $t$ ；
- (2) 若所有粒子均不能从磁场右边界穿出，从而达到屏蔽作用，求磁场区域的最小宽度  $d$ （结果可保留根号）。

