

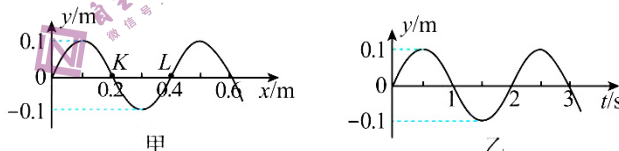
注 意 事 项 考

生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求：

1. 本试卷共 6 页，满分 100 分，考试时间为 75 分钟。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡的规定位置。
3. 作答选择题时必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其它答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上指定位置作答，在其它位置作答一律无效。
4. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

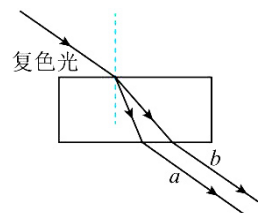
一、单项选择题：本大题共 10 小题，每小题 4 分，共计 40 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 图甲为一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t=1\text{s}$ 时刻的图像，图甲中某质点的振动情况如图乙所示。

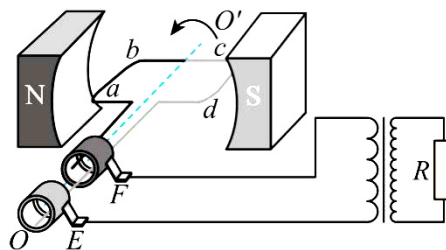


下列说法正确的是

- A. 该时刻起 K 在 1s 的时间内沿 x 轴移动 0.2m
 - B. 该时刻起再经 0.5s, K 的加速度为正方向最大
 - C. 如果图乙为 K 的振动图像，则波沿 x 轴负向传播
 - D. 如果图乙为 L 的振动图像，则波沿 x 轴负向传播
2. 如图所示，由两种单色光组成的复色光，通过足够大的长方体透明材料后分成 a 、 b 两束，则
- A. 在该透明材料中， a 光的传播速度小于 b 光的传播速度
 - B. 相同条件下， a 光比 b 光衍射明显
 - C. 只要满足一定的条件， a 、 b 两束光可以发生干涉
 - D. 从该透明材料射入空气发生全反射时， a 光的临界角较大



3. 如图所示，磁体间的磁场为匀强磁场，磁感应强度为 B 。匝数为 n 、面积为 S 、电阻为 r 的线圈 $abcd$ 绕垂直于磁场的轴 OO' 以角速度 ω 匀速转动，线圈中产生的感应电流为 I ，理想变压器原、副线圈的匝数之比为 $n_1:n_2$ ，则



- A. 线圈中感应电动势的有效值为 $nBS\omega$
- B. 线圈的输出功率为 $nBS\omega I - I^2 r$

- C. 电阻 R 上电流的频率为 $\frac{\omega_2}{2\pi n_1}$

- D. 电阻 R 上消耗的功率 $\frac{I^2 n^2 R}{n_2^2}$

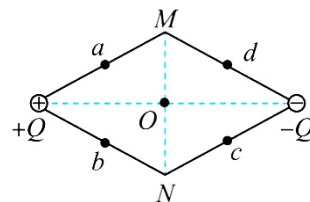
4. 2022 年 10 月 12 日下午,“天宫课堂”第三课在空间站问天实验舱开讲,授课中,地面传输中心调用地球同步卫星“天链一号”03 星和“天链二号”01 星。则 03 星和 01 星

- A. 运行速度大于第一宇宙速度 B
 . 运行周期小于近地卫星的周期
 C. 运动角速度大于近地卫星的角速度
 D. 与地球的连线每秒扫过的面积相等



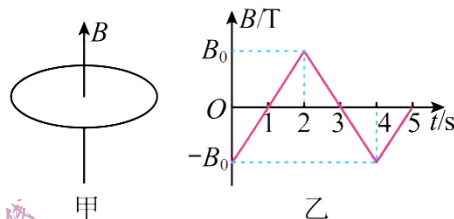
5. 如图所示,两个等量异种电荷和 M 、 N 两点是菱形的四个顶点, a 、 b 、 c 、 d 是菱形四条边的中点, O 是两电荷连线的中点。下列说法正确的是

- A. M 点的电场强度比 O 点大
 B. a 、 b 两处的电场强度和电势都相同
 C. a 、 c 两处的电场强度一定相同
 D. 将一电荷从 d 移到 O 再移到 c 点,电场力在两段做的功相同



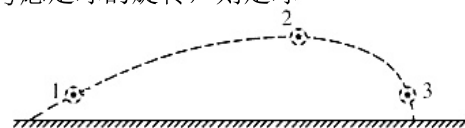
6. 如图甲所示,在竖直方向的匀强磁场中,水平放置一圆形导体环。磁场方向向上为正,磁感应强度 B 随时间 t 按图乙变化,下列分析正确的是

- A. $t=1\text{s}$ 时环中的磁通量为零,环内的感应电流为零
 B. $0\sim 2\text{s}$ 内感应电流的功率不变
 C. $0\sim 2\text{s}$ 内环上小段导体受到的安培力大小不变
 D. $0\sim 2\text{s}$ 内环上小段导体受到的安培力始终指向圆心



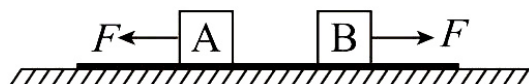
7. 如图所示,一球员将足球从球门正前方某处踢出,在竖直平面内经位置 1、2、3 后落地,位置 1、3 等高,位置 2 在最高点。不考虑足球的旋转,则足球

- A. 经过位置 2 时,重力的功率最大
 B. 由位置 1 运动到位置 3 过程中,合力做功为 0
 C. 在位置 2 的加速度比位置 3 的加速度小
 D. 由位置 1 运动到位置 2 的时间小于由位置 2 运动到位置 3 的时间



8. 如图所示,一足够长的轻质绸带放在水平光滑桌面上, A 、 B 两物块静止在绸带上。现 A 、 B 同时受到反向、等大的力 F 作用,已知 A 的质量大于 B 的质量, A 、 B 与绸带间的动摩擦因数相同,若最大静摩擦力与滑动摩擦力大小相等,则 F 由 0 逐渐增大的过程中

- A. A 先开始做加速运动
 B. A 、 B 同时相对绸带滑动
 C. 同一时刻, A 的动能不大于 B 的动能
 D. 同一时刻, A 、 B 的加速度大小一定相等



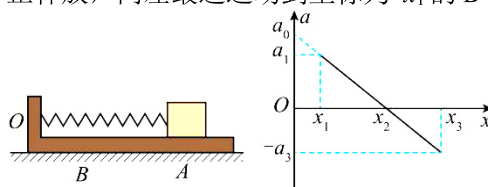
9. 离子发动机是利用电场加速离子形成高速离子流而产生推力的航天发动机,工作时将推进剂离子化,使之带电,然后在静电场作用下推进剂得到加速后喷出,从而产生推力,这种发动机适用于航天器的姿态控制、位置保持等。航天器质量 M , 单个离子质量 m , 带电量 q , 加速电场的电压为 U , 高速离子

形成的等效电流强度为 I ，根据以上信息计算该发动机产生的推力为

- A. $I\sqrt{\frac{mU}{q}}$ B. $I\sqrt{\frac{2mU}{q}}$ C. $I\sqrt{\frac{3mU}{q}}$ D. $I\sqrt{\frac{5mU}{q}}$

10. 如图所示，表面粗糙的“L”型水平轨道固定在地面上，劲度系数为 k 、原长为 l_0 的轻弹簧一端固定在轨道上的 O 点，另一端与安装有位移、加速度传感器的滑块相连，滑块总质量为 m 以 O 为坐标原点，水平向右为正方向建立 x 轴，将滑块拉至坐标为 x_3 的 A 点由静止释放，向左最远运动到坐标为 x_1 的 B 点，测得滑块的加速度 a 与坐标 x 的关系如图所示，其中

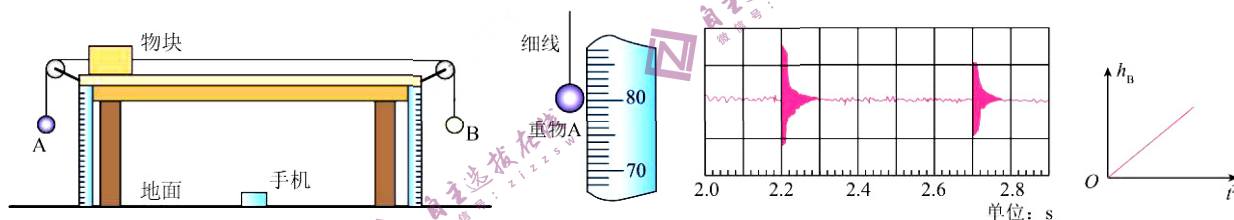
a_0 为图线纵截距，则滑块由 A 运动至 B 过程中（弹簧始终处于弹性限度内）



- A. $x_2 = l_0$ B. $a_3 > a_1$
C. 最大动能为 $\frac{1}{2}ma_0(x_3 - x_1)$ D. 系统产生的热量为 $(ma_0 + kl)(x_3 - x_1)$

二、非选择题：共 5 题，共 60 分。其中第 12 题～第 15 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (15 分) 某同学利用手机“声音图像”软件测量物块与长木板间的动摩擦因数 μ 。实验装置如图所示，长木板固定在水平桌面上，物块置于长木板上且两端分别通过跨过定滑轮的细线与小球 A、B 相连，实验前分别测量出小球 A、B 底部到地面的高度 h_A 、 h_B ($h_A < h_B$)。打开手机软件，烧断一侧细绳，记录下小球与地面两次碰撞声的时间图像（两小球落地后均不反弹）。



- (1) 由图可知，实验时应烧断物块 ▲ 选填“左侧”或“右侧”) 的细绳。
(2) 烧断细线前，用分度值为 1cm 的刻度尺测量 h_A ，刻度尺的 0 刻度线与地面齐平，小球 A 的位置如图所示，则 $h_A =$ ▲ cm。
(3) 若某次实验中通过运算得出 A 下落时间为 0.40s，由图可知，物块加速运动的时间为 ▲ s；若将手机放在靠近小球 A 的地面上测量物块加速运动的时间，测量结果会 ▲。（选填“偏大”、“偏小”或“不变”）
(4) 仅改变小球 B 实验前离地高度 h_B ，测量不同高度下物块加速运动时间 t ，作出 $h_B - t^2$ 图像如图所示，由图像可求得斜率为 k ，若小球 B 的质量为 m ，物块质量为 M ，重力加速度为 g ，则物块与木板间的动摩擦因数 $\mu =$ ▲。（用字母 k 、 m 、 M 、 g 表示）

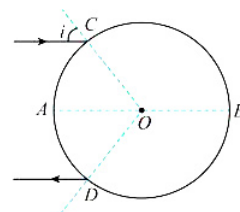
12. (8分) 图(一)是我国宇航员王亚平太空授课时“玩水球”，水滴在完全失重环境下成为一透明的球体，当太阳光照射到“水球”上时，光会被折射和反射而形成彩虹。如图(二)为某均匀透明球形液滴的截面图，圆心 O 在球心上。球半径为 R 。一束光从空中(看作真空)平行直径 AOB 射到圆上的 C 点，入射角 $i = 60^\circ$ ，该光射入球内经过一次反射后从 D 点再次平行 AOB 折射向空中。求：

(1) 液滴的折射率 n ；

(2) 该光从 C 点射入液滴经一次反射从 D 点射出在液滴内传播的时间 t 。(光在真空中的传播速度为 c)



图(一)

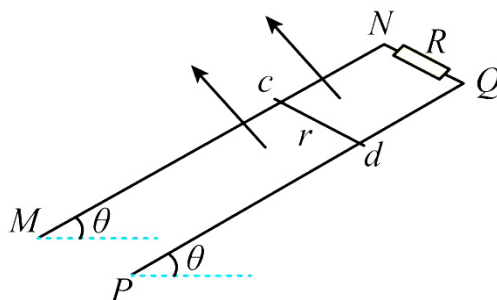


图(二)

13. (10分) 如图所示，两根足够长的平行光滑金属导轨 MN 、 PQ 相距为 $L=0.1\text{m}$ ，导轨平面与水平面的夹角为 $\theta=30^\circ$ ，导轨上端连接一定值电阻 $R=0.3\Omega$ ，导轨的电阻不计，整个装置处于方向垂直于导轨平面向上的匀强磁场中，长为 L 的金属棒 cd 垂直于 MN 、 PQ 放置在导轨上，且与导轨保持良好的接触，金属棒的质量为 $m=0.2\text{kg}$ ，电阻为 $r=0.1\Omega$ ，现将金属棒从紧靠 NQ 处由静止释放，当金属棒沿导轨下滑距离为 $s=12\text{m}$ 时，速度达到最大值 $v_m=10\text{m/s}$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，求：

(1) 匀强磁场的磁感应强度 B 的大小；

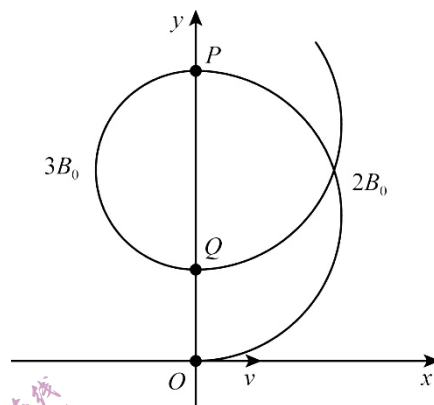
(2) 若将金属棒下滑 12m 的时刻记作 $t=0$ ，假设此时的磁感应强度 B_0 为已知，从此刻起，让磁感应强度逐渐减小，可使金属棒中不产生感应电流，请用 B_0 和 t 表示出这种情况下磁感应强度 B 变化的表达式。



14. (12 分) 空间存在两个垂直于 Oxy 平面的匀强磁场, y 轴为两磁场的边界, 磁感应强度分别为 $2B_0$ 、 $3B_0$ 。

$t=0$ 时刻, 一带电粒子从原点 O 沿 x 轴正向射入磁场, 速度为 v , 第 1 次、第 2 次经过 y 轴的位置分别为 P 、 Q , 其轨迹如图所示。已知粒子的质量为 m , 电荷量为 q , 不考虑粒子的重力。求:

- (1) Q 到 O 的距离 d ;
- (2) 粒子两次经过 P 点的时间间隔 Δt ;
- (3) 粒子经过 y 轴的时刻 t 。



15. (13 分) 在光滑的水平面上有一凹形木板 A , 质量为 $m=0.1\text{kg}$, 长度为 $L=1\text{m}$, 不计凹形木板 A 左右两壁的厚度, 其上表面光滑。另有一质量也为 m 的带电滑块 B 静止于凹形木板 A 的左侧 (如图), 带电滑块 B 所带电荷量为 $q=+5\times 10^{-5}\text{C}$ 。在水平面上方空间中加一匀强电场, 方向水平向右, 电场强度 $E=4\times 10^3\text{N/C}$ 。 $t=0$ 时滑块 B 由静止释放, 设滑块 B 与 A 两侧的碰撞均为弹性碰撞且碰撞时间极短。求:

- (1) 滑块 B 与凹形木板 A 第 1 次碰撞前、后的速度大小;
- (2) 滑块 B 从开始运动到再一次运动到凹形木板 A 左侧时, 电场力对滑块 B 所做的功;
- (3) 滑块 B 从开始运动到与凹形木板 A 发生第 n 次碰撞的过程中, 凹形木板 A 运动的总位移。

