

2021 年广东省普通高中学业水平选择考适应性测试

物 理

本试卷共 7 页，16 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

- 注意事项：1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号和座位号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型（B）填涂在答题卡相应位置上。将条形码横贴在答题卡右上角“条形码粘贴处”。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔在答题卡上对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保持答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题：本题共 7 小题，每小题 4 分，共 28 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 原子从高能级向低能级跃迁产生光子，将频率相同的光子汇聚可形成激光。下列说法正确的是
- A. 频率相同的光子能量相同
- B. 原子跃迁发射的光子频率连续
- C. 原子跃迁只产生单一频率的光子
- D. 激光照射金属板不可能发生光电效应
2. 2020 年 12 月 17 日，嫦娥五号成功返回地球，创造了我国到月球取土的伟大历史。如图 1 所示，嫦娥五号取土后，在 P 处由圆形轨道 I 变轨到椭圆轨道 II，以便返回地球。下列说法正确的是

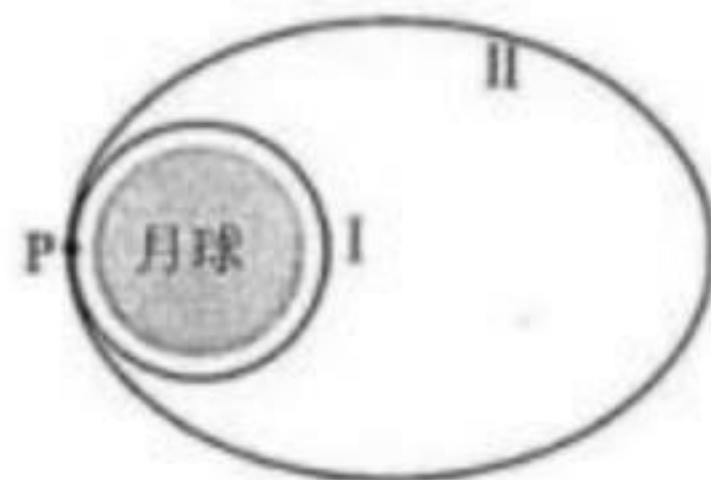


图 1

- A. 嫦娥五号在轨道 I 和 II 运行时均超重
- B. 嫦娥五号在轨道 I 和 II 运行时机械能相等
- C. 嫦娥五号在轨道 I 和 II 运行至 P 处时速率相等
- D. 嫦娥五号在轨道 I 和 II 运行至 P 处时加速度大小相等

3. 某同学参加“筷子夹玻璃珠”游戏。如图2所示，夹起玻璃珠后，左侧筷子与竖直方向的夹角 θ 为锐角，右侧筷子竖直，且两筷子始终在同一竖直平面内，保持玻璃珠静止，忽略筷子与玻璃珠间的摩擦，下列说法正确的是



图2

- A. 两侧筷子对玻璃珠的合力比重力大
- B. 两侧筷子对玻璃珠的合力比重力小
- C. 左侧筷子对玻璃珠的弹力一定比玻璃珠的重力大
- D. 右侧筷子对玻璃珠的弹力一定比玻璃珠的重力大

4. 如图3所示，在某静电除尘器产生的电场中，带等量负电荷的两颗微粒只受电场力作用，分别从p点沿虚线pm、pn运动，被吸附到金属圆筒上，下列说法正确的是

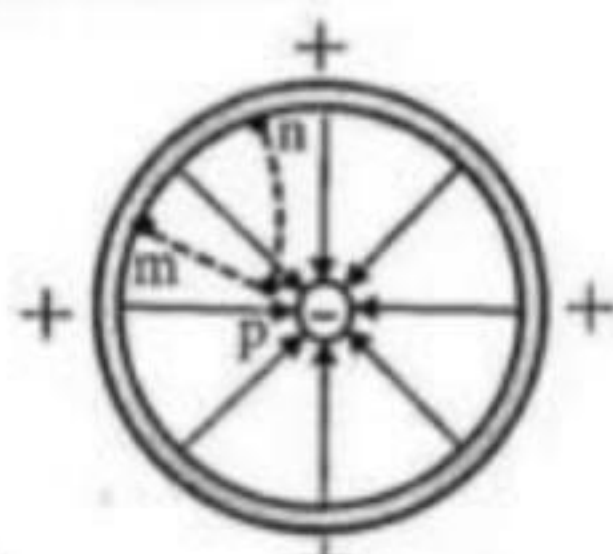


图3

- A. p点的电势高于n点的电势
- B. 微粒在p点的电势能小于在m点的电势能
- C. 微粒从p到n的动能变化量大于从p到m的动能变化量
- D. 微粒从p到n的电势能变化量等于从p到m的电势能变化量

5. 如图4所示，学生练习用头颠球。某一次足球静止自由下落80 cm，被重新顶起，离开头部后竖直上升的最大高度仍为80 cm。已知足球与头部的作用时间为0.1 s，足球的质量为0.4 kg，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，不计空气阻力，下列说法正确的是



图4

- A. 头部对足球的平均作用力为足球重力的10倍
- B. 足球下落到与头部刚接触时动量大小为 $3.2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- C. 足球与头部作用过程中动量变化量大小为 $3.2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$
- D. 足球从最高点下落至重新回到最高点的过程中重力的冲量大小为 $3.2 \text{ N}\cdot\text{s}$

6. 如图5所示，矩形abcd的边长bc是ab的2倍。两细长直导线通有大小相等、方向相反的电流，垂直穿过矩形平面，与平面交于e、f两点，其中e、f分别为ad、bc的中点，下列说法正确的是

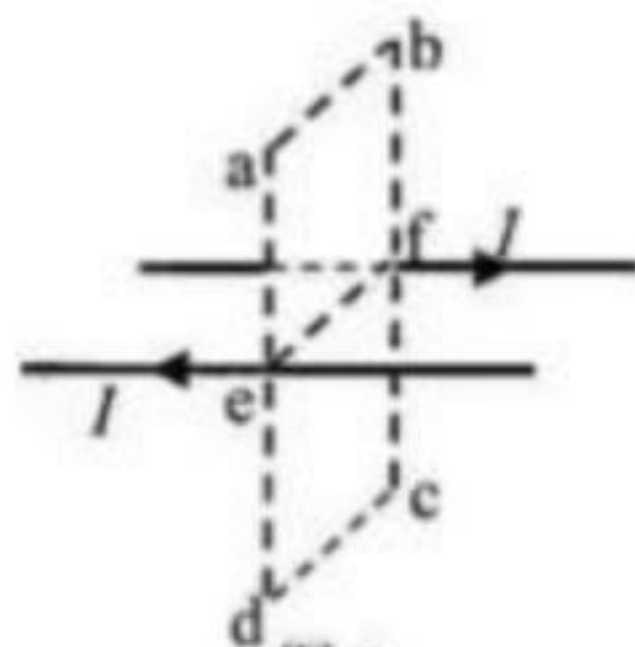


图5

- A. a点与b点的磁感应强度相同
- B. a点与c点的磁感应强度相同
- C. a点与d点的磁感应强度相同
- D. a点与b、c、d三点的磁感应强度均不相同

7. 科学中心某款手摇点火器原理如图 6 所示。当钢针和金属板间瞬时电压超过 5000 V 时可以产生电火花。已知匀强磁场的磁感应强度 B 大小为 0.2 T，手摇发电机线圈的面积为 0.25 m^2 ，共 50 匝，不计内阻。变压器为理想变压器，其原副线圈匝数比为 1:100。下列说法正确的是

- A. 线圈转速等于 2 r/s 时，点火器可以产生电火花
- B. 线圈转速等于 4 r/s 时，点火器可以产生电火花
- C. 电压表的示数为 5 V 时，点火器可以产生电火花
- D. 电压表的示数为 25 V 时，点火器可以产生电火花

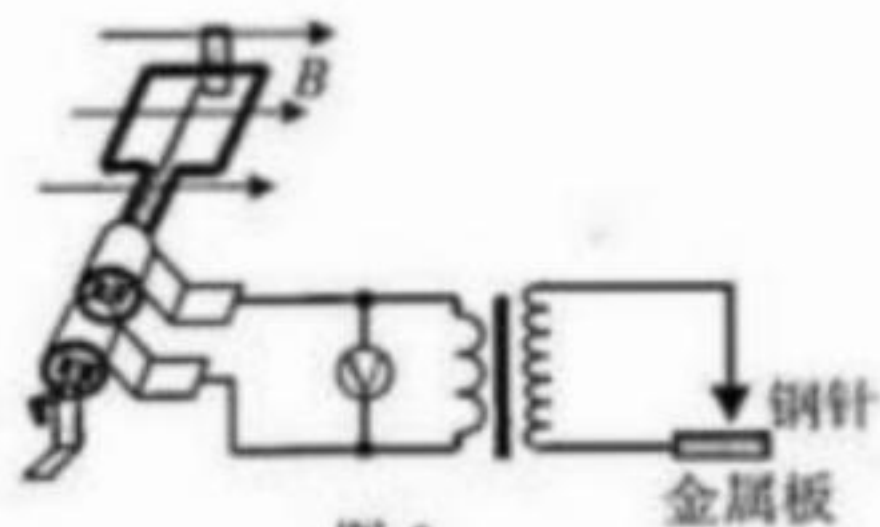


图 6

- 二、多项选择题：本题共 3 小题，每小题 6 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

8. 如图 7 所示，排球比赛中运动员将排球从 M 点水平击出，排球飞到 P 点时，被对方运动员击出，球又斜向上飞出后落到 M 点正下方的 N 点，N 点与 P 点等高，轨迹的最高点 Q 与 M 等高，不计空气阻力。下列说法正确的有

- A. 排球两次飞行过程中加速度相同
- B. 排球两次飞行过程中重力对排球做的功相等
- C. 排球离开 M 点的速率比经过 Q 点的速率大
- D. 排球到达 P 点时的速率比离开 P 点时的速率大

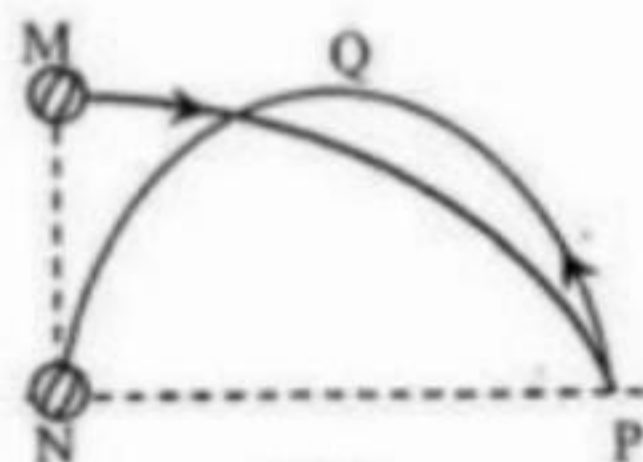


图 7

9. 研究“蹦极”运动时，在运动员身上系好弹性绳并安装传感器，可测得运动员竖直下落的距离及其对应的速度大小。根据传感器收集到的数据，得到如图 8 所示的“速度-位移”图像。若空气阻力和弹性绳的重力可以忽略，根据图像信息，下列说法正确的有

- A. 弹性绳原长为 15 m
- B. 当运动员下降 10 m 时，处于失重状态
- C. 当运动员下降 15 m 时，绳的弹性势能最大
- D. 当运动员下降 20 m 时，其加速度方向竖直向上

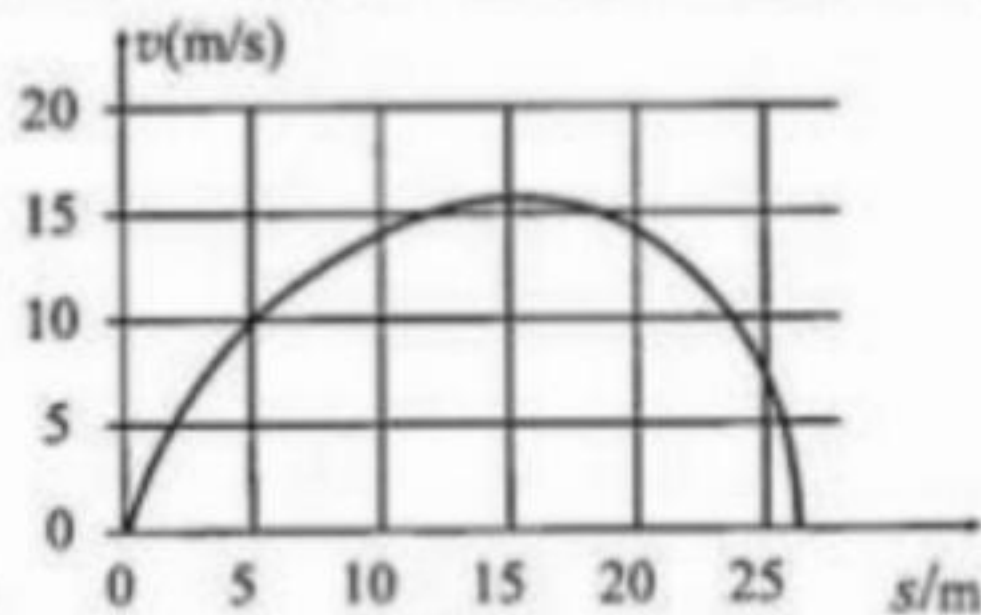


图 8

10. 如图9所示, 绝缘的水平面上固定有两条平行的光滑金属导轨, 导轨电阻不计, 两相同金属棒 a、b 垂直导轨放置, 其右侧矩形区域内存在恒定的匀强磁场, 磁场方向竖直向上. 现两金属棒分别以初速度 $2v_0$ 和 v_0 同时沿导轨自由运动, 先后进入磁场区域. 已知 a 棒离开磁场区域时 b 棒已经进入磁场区域, 则 a 棒从进入到离开磁场区域的过程中, 电流 i 随时间 t 的变化图像可能正确的有

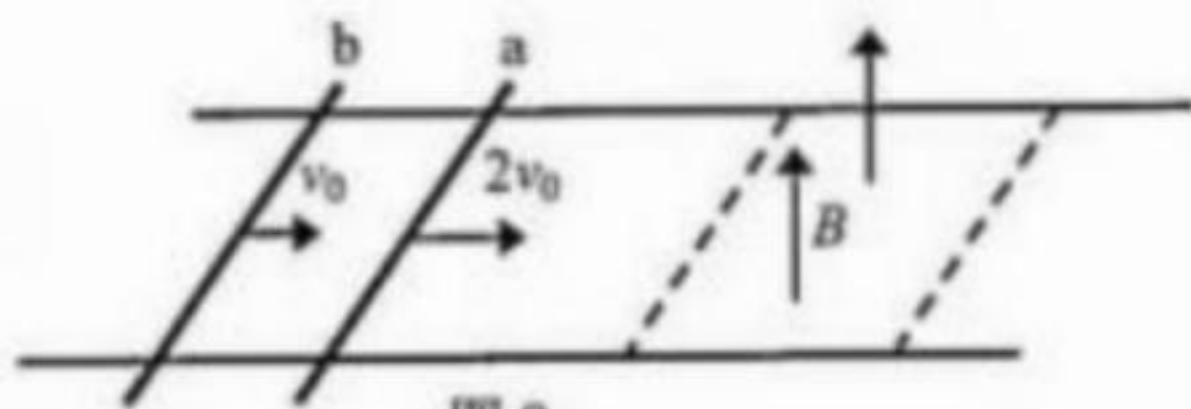
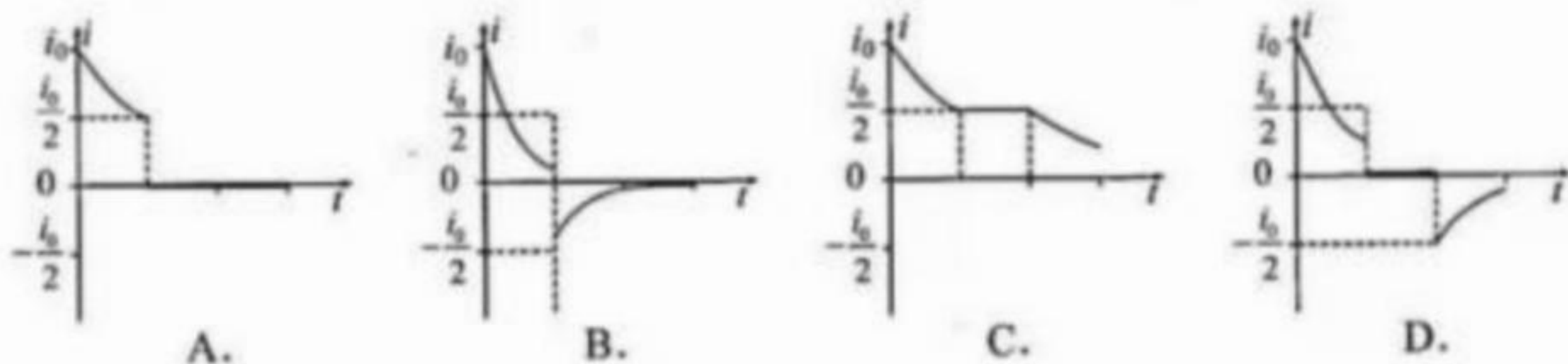


图9



三、非选择题: 共 54 分。第 11~14 题为必考题, 考生都必须作答。第 15~16 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 42 分。

11. (7 分) 为了验证小球在竖直平面内摆动过程的机械能是否守恒, 利用如图 10 (a) 装置, 不可伸长的轻绳一端系住一小球, 另一端连接力传感器, 小球质量为 m , 球心到悬挂点的距离为 L , 小球释放的位置到最低点的高度差为 h , 实验记录轻绳拉力大小随时间的变化如图 10 (b), 其中 F_m 是实验中测得的最大拉力值, 重力加速度为 g , 请回答以下问题:

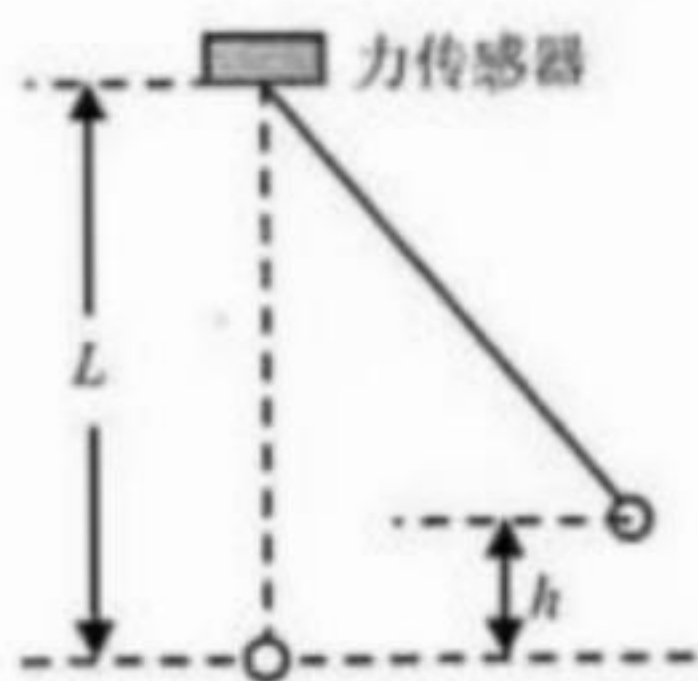


图 10 (a)

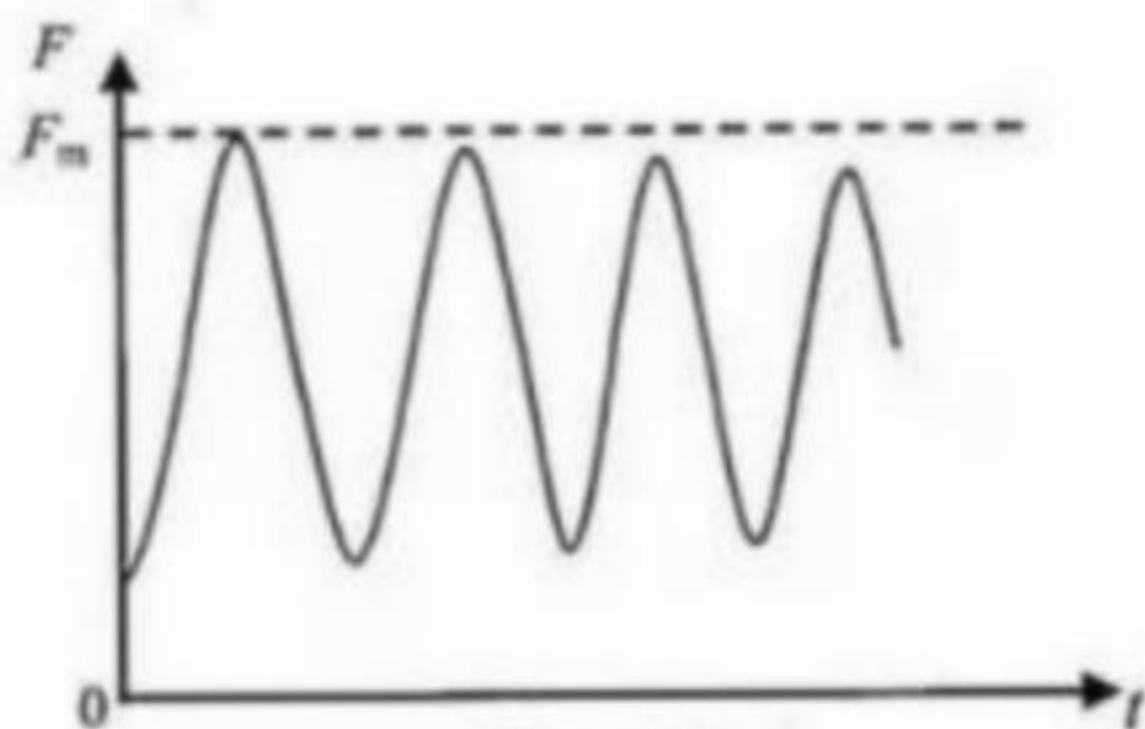


图 10 (b)

- (1) 小球第一次运动至最低点的过程, 重力势能的减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$, 动能的增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$. (均用题中所给字母表示)
- (2) 观察图 10 (b) 中拉力峰值随时间变化规律, 试分析造成这一结果的主要原因: .
- (3) 为减小实验误差, 实验时应选用密度 (选填“较大”或“较小”) 的小球.

12. (9 分) 某学习小组探究 LED 灯的伏安特性曲线。

- (1) 实验需要灯两端的电压从零开始调节, 滑动变阻器应采用_____接法。(选填“限流式”或“分压式”)
- (2) 某同学已连接部分导线, 请在图 11 (a) 中完成电路的连接。
- (3) 检查电路连线正确后, 某同学闭合开关, 看到灯闪亮一下立即熄灭, 造成这一现象的原因可能是_____。
- (4) 描绘出灯的伏安特性曲线如图 11 (b) 所示, 当灯两端电压为 0.80V 时, 灯的功率为_____, (结果保留 2 位有效数字)

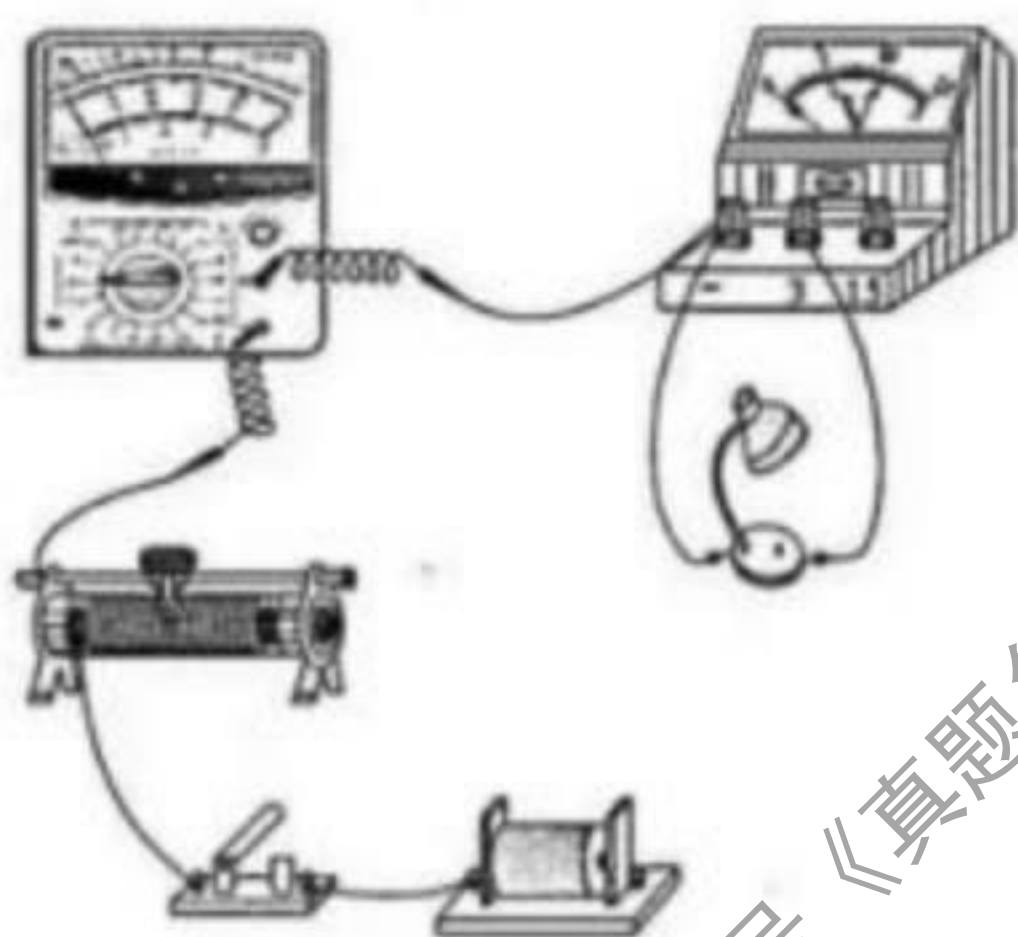


图 11 (a)

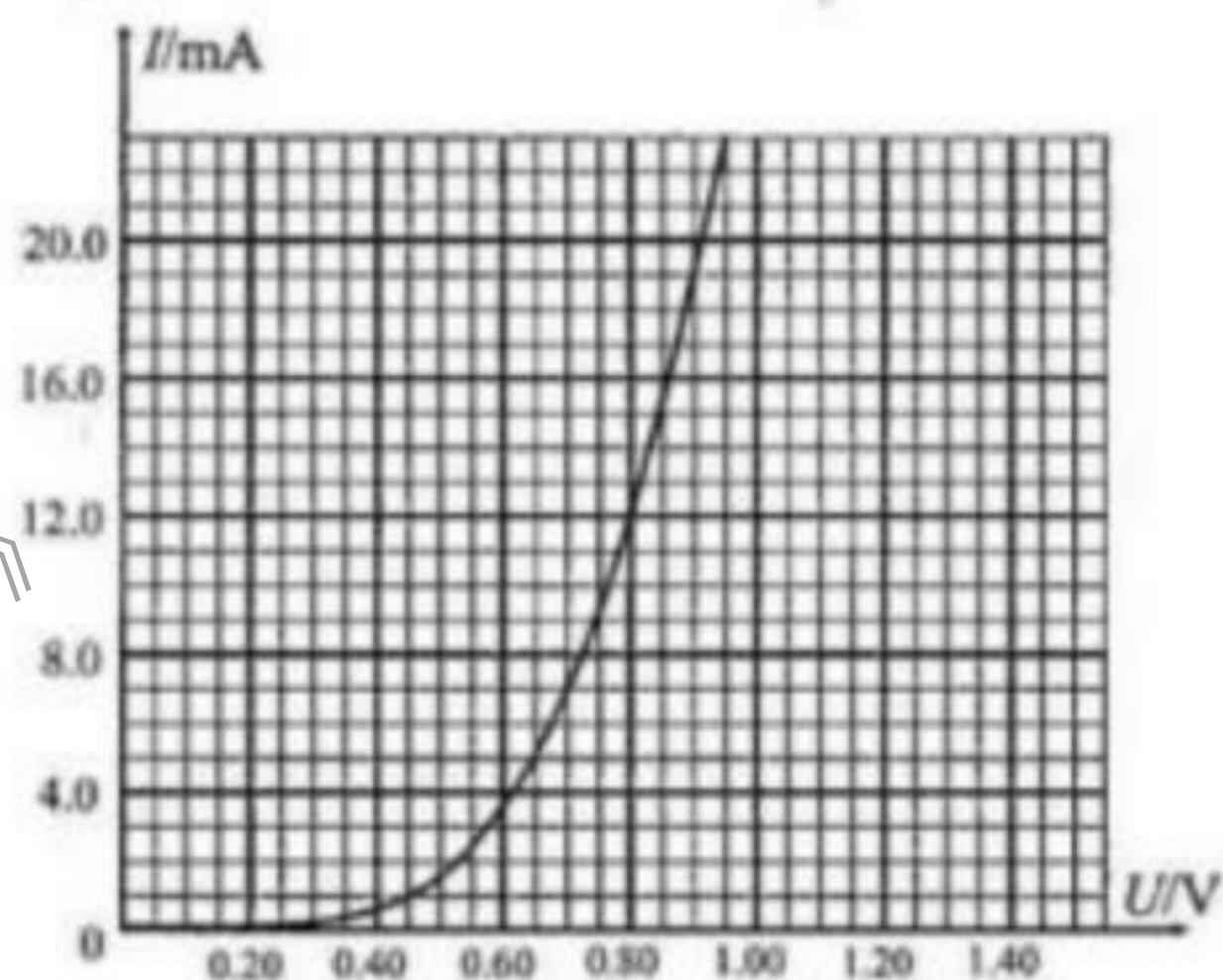


图 11 (b)

13. (10 分) 如图 12 所示, M、N 两金属圆筒是直线加速器的一部分, M 与 N 的电势差为 U ; 边长为 $2L$ 的立方体区域 $abca'b'c'd'$ 内有竖直向上的匀强磁场。一质量为 m , 电量为 $+q$ 的粒子, 以初速度 v_0 水平进入圆筒 M 左侧的小孔。粒子在每个筒内均做匀速直线运动, 在两筒间做匀加速直线运动。粒子自圆筒 N 出来后, 从正方形 $add'a'$ 的中心垂直进入磁场区域, 最后由正方形 $abb'a'$ 中心垂直飞出磁场区域。忽略粒子受到的重力, 求:

- (1) 粒子进入磁场区域时的速率。
- (2) 磁感应强度的大小。

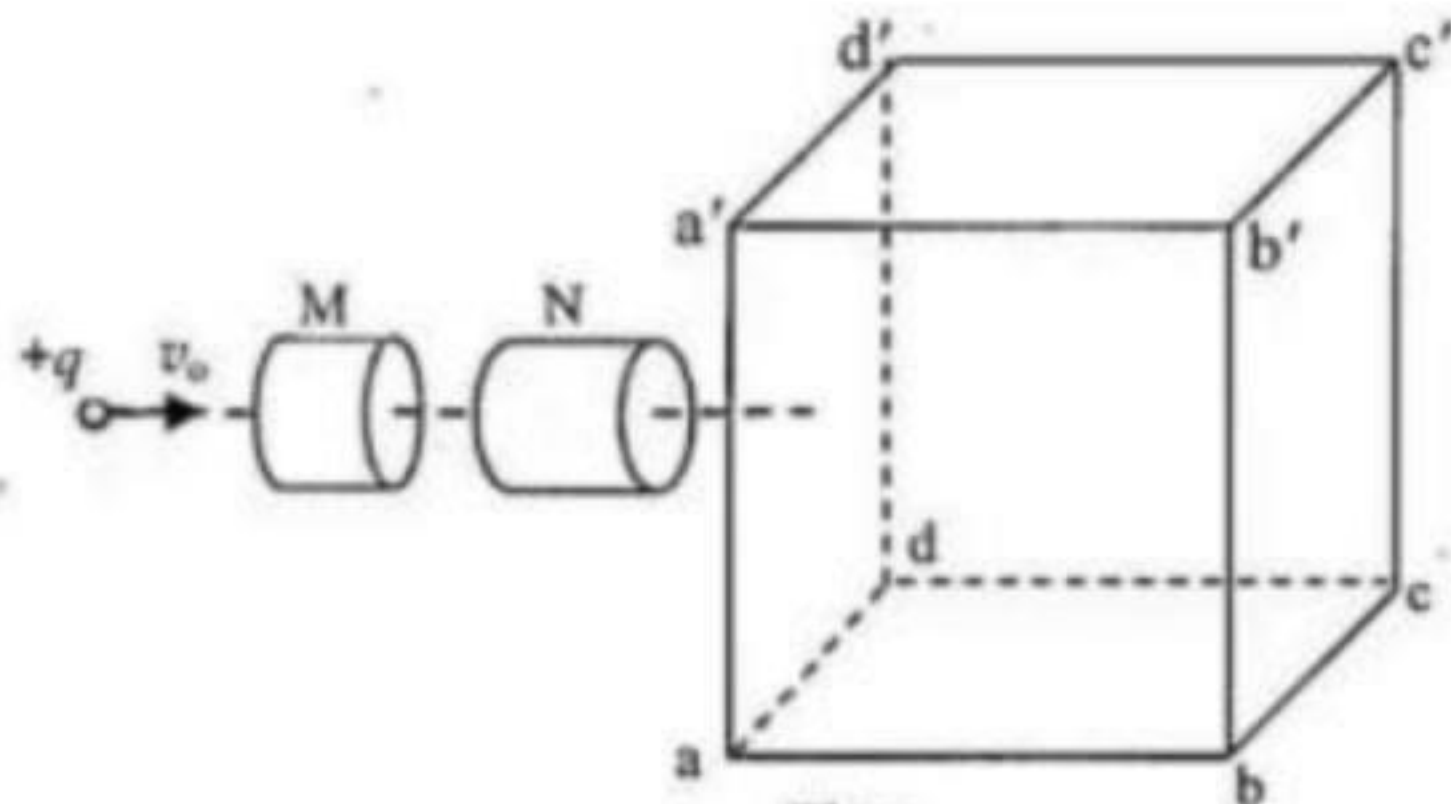


图 12

14. (16 分) 如图 13 所示, 固定的粗糙斜面, 倾角 $\theta=30^\circ$, 斜面底端 O 处固定一个垂直斜面的弹性挡板. 在斜面上 P、Q 两点有材质相同、质量均为 m 的滑块 A 和 B, A 和 B 恰好能静止, 且均可视为质点, Q 到 O 的距离是 L , Q 到 P 的距离是 kL ($k>0$). 现始终给 A 施加一个大小为 $F=mg$ 、方向沿斜面向下的力, A 开始运动, g 为重力加速度. 设 A、B 之间以及 B 与挡板之间的碰撞时间极短, 且无机械能损失, 滑块与斜面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力. 求:

(1) A、B 第一次碰撞后瞬间它们的速率分别为多少.

(2) A、B 第一次碰撞与第二次碰撞之间的时间.

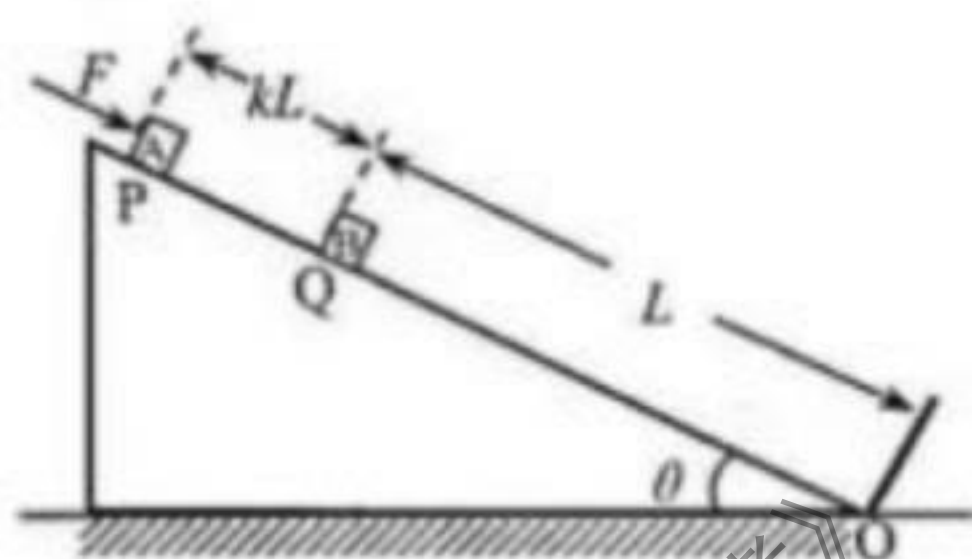


图 13

(二) 选考题: 共 12 分. 请考生从 2 道题中任选一题作答. 如果多做, 则按所做的第一题计分.

15. [选修 3-3] (12 分)

(1) (4 分) 某学生在水瓶中装入半瓶热水, 盖紧瓶盖, 一段时间后, 该同学发现瓶盖变紧. 其本质原因是单位时间内瓶盖受到瓶内气体分子的撞击次数____ (选填“增加”、“减少”或“不变”), 瓶内气体分子平均动能____ (选填“增大”、“减小”或“不变”).

(2) (8 分) 轮胎气压是行车安全的重要参数. 某型号汽车轮胎容积 V_0 为 25 L, 安全气压范围为 2.4~3.0 atm. 汽车行驶一段时间后, 发现胎压下降到 $p_1=2.0$ atm, 用车载气泵给其充气, 气泵每秒钟注入 0.5 L 压强为 $p_0=1.0$ atm 的空气. 忽略轮胎容积与气体温度的变化. 为使气压回到安全范围, 求气泵工作的时间范围.

16. [选修 3-4] (12 分)

(1) (4 分) 一列简谐波沿 AB 方向传播, A、B 两点相距 20 m. A 每分钟上下振动 15 次, 这列波的周期是_____s; 当 A 点位于波峰时, B 点刚好位于波谷, 此时 A、B 间有两个波峰, 这列波的传播速率是_____m/s.

(2) (8 分) 如图 14 所示, 救生员坐在泳池旁边凳子上, 其眼睛到地面的高度 h_0 为 1.2 m, 到池边的水平距离 L 为 1.6 m, 池深 H 为 1.6 m. 池底有一盲区, 设池水的折射率为 $\frac{4}{3}$. 当池中注水深度 h 为 1.2 m 和 1.6 m 时, 池底盲区的宽度分别是多少.

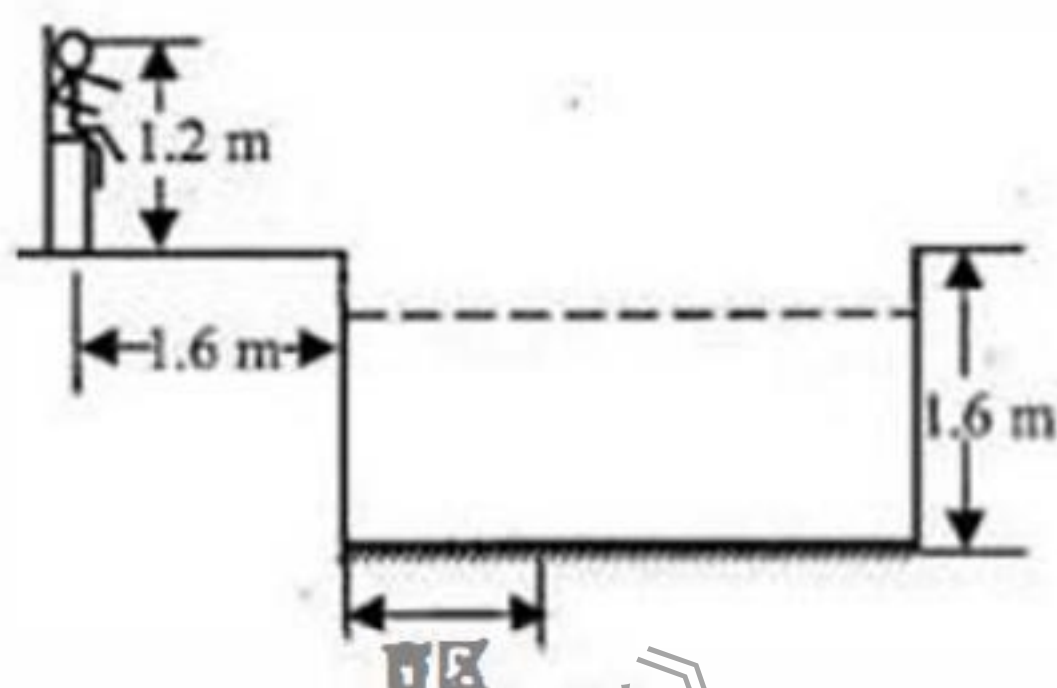


图 14