本卷共 6 页，15 小题，满分 100 分。考试时间 75 分钟。

注意事项：1．答卷前，考生务必将自己的学校、班级、姓名、考场号、座位号和准考证号填写在答题卡上，将条形码横贴在答题卡“条形码粘贴处”。2．作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔在答题卡上将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．考生必须保证答题卡的整洁。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．核污染水中含有一些放射性元素，有人提出处理核污染水的三个措施，其中可以减缓放射线元素衰变的是

A．使核污染水蒸发到天空

B．将核污染水密封于大型特制容器中

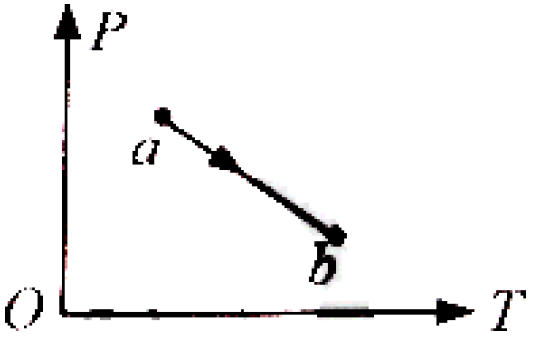
C．将核污染水放到大海进行稀释

D．上述措施均无法减缓放射性元素衰变

2．如图所示，一定量的理想气体从状态 a 沿直线变化到状态 b，在此过程中，其体积

A．逐渐增大　　B．逐渐减小

C．始终不变　　D．先增大后减小



第 2 题图

3．香海大桥为广东省重点交通项目，已于 2022 年全线通车，其与江珠高速公路有相交点，可进一步促进大湾区珠江口西岸地区融合发展。已知大桥全长 29.8 km，其中主线长 20 km，支线长 9.8 km，支线路段限速为 80 km/h。若一辆汽车以加速度 4 m/s^2 从静止开始驶入支线，先直线加速到 72 km/h 后保持匀速行驶，则下列说法正确的是

A．汽车加速时间为 18 s　　B．29.8 km 指的是位移

C．80 km/h 指的是平均速度　　D．汽车通过支线的时间小于 9 分钟

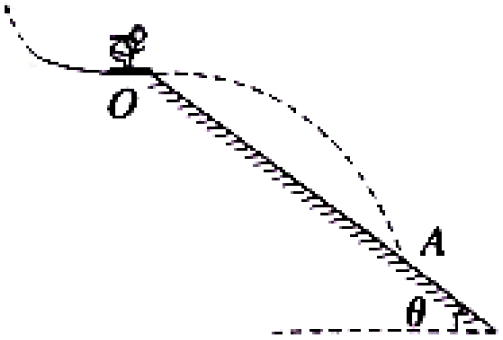
4．北京冬奥会的顺利举办激发了国民的冰雪运动热情。如图所示，某运动员经过一段加速滑行后从 O 点水平飞出并且到达斜坡上的 A 点，忽略空气阻力，关于运动员在空中的运动过程，下列说法正确的是

A．相同时间内速度大小的变化量相等

B．速度方向与斜面的夹角越来越大

C．速度方向与加速度方向的夹角越来越小

D．运动员重力的功率保持不变



第 4 题图

5．2023 年 5 月，天舟六号货运飞船在长征七号遥七运载火箭的喷薄托举下腾空九霄、进入太空，次日飞船成功完成与空间站核心舱后向对接，给空间站运送物资。据悉天舟六号作为一艘货运飞船，其硬核能力——货物装载能力在航天史上首次突破了 7 吨。假设和空间站对接前飞船在某条轨道绕地球做匀速圆周运动，轨道离地面高度为 h，飞船运行周期为 T，引力常量为 G，地球表面重力加速度为 g，根据以上信息

A．可求得飞船的质量

B．可求得地球的半径

C．可求得地球与飞船间的万有引力

D．不能求得以上任一物理量

6．2023 年亚运会在杭州顺利举行，广东中山 15 岁小将陈烨夺得我国在滑板男子碗池项目的首枚金牌，实现历史性突破。假如某次训练中陈烨以同一姿态沿轨道下滑了一段距离，这过程中重力对他做功为 800 J，他克服阻力做功为 200 J，不计其他作用力的功，则陈烨在此过程中

A．动能可能不变

B．动能增加了 600 J

C．重力势能减少了 600 J

D．机械能增加了 200 J



第 6 题图

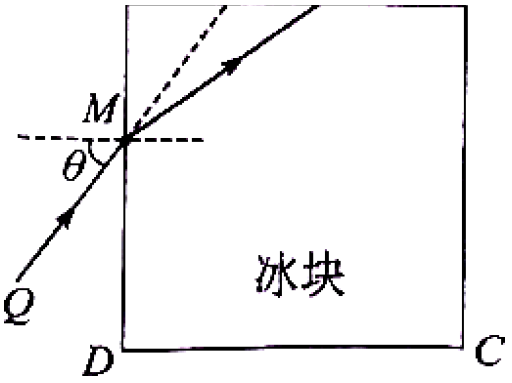
7．如图所示，正方形 $ABCD$ 为一个立方体冰块的截面，一束从 Q 点射出的单色光经 M 点射入该冰面内，入射角为 θ，但具体角度值无法测量，光线在 AB 边上的 N 点射出，QM 连线的延长线与 AB 边交于 P 点，已知 MP 和 MN 的长度。根据以上信息

A．不能求得冰块折射率

B．光线进入冰块中传播时频率变小

C．减少 θ 角，光线在 AB 边可能会发生全反射

D．无论怎么改变 θ 角，光线在 AB 边都不可能会发生全反射



第 7 题图

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）

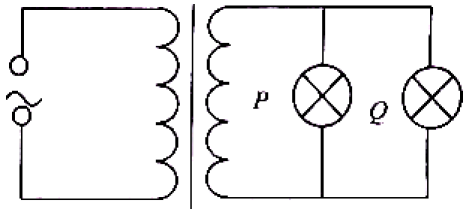
8．如图，理想变压器的原线圈与 5 V 的交流电源相连，副线圈与两个并联的小灯泡 P 和 Q 相连，小灯泡 P 的额定功率为 0.1 W，正常发光时电阻为 10 Ω，已知两灯泡均正常发光，通过原线圈的电流为 0.1 A，则下列说法正确的是

A．变压器原、副线圈的匝数比为 5∶1

B．通过小灯泡 Q 的电流为 0.4 A

C．通过两小灯泡的电流大小相等

D．若小灯泡 Q 突然断路，小灯泡 P 的亮度不会发生变化



第 8 题图

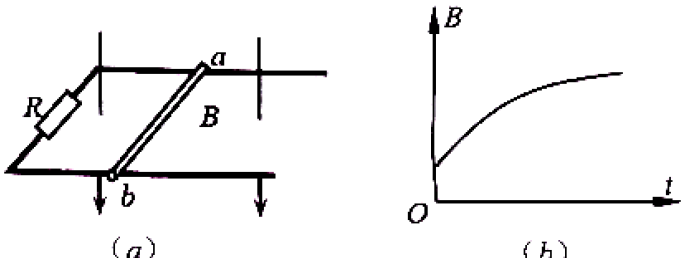
9．如图（a）所示，两根平行金属导轨置于水平面内，导轨之间接有电阻 R。金属棒 ab 与两导轨垂直并保持良好接触，整个装置放在变化的磁场中，磁场方向垂直于导轨平面向下，磁感应强度随时间变化的规律如图（b）所示，ab 始终保持静止，在磁感应强度逐渐增加的过程中，下列说法正确的是

A．*ab* 中的感应电流的方向不变

B．*ab* 中的感应电流逐渐增大

C．*ab* 所受的安培力大小可能不变

D．*ab* 所受的摩擦力方向始终保持水平向左



第 9 题图

10．如图所示，水平面上两个小孩提起一装满水的水桶并保持静止，已知右边男孩手臂对水桶拉力方向与竖直方向的夹角比女孩手臂对水桶拉力方向与竖直方向的夹角稍小一些，则下列说法正确的是

A．两小孩对水桶拉力的大小之和等于水桶重力

B．男孩对水桶拉力大于女孩对水桶拉力

C．男孩对地面的摩擦力的大小等于地面对女孩摩擦力的大小

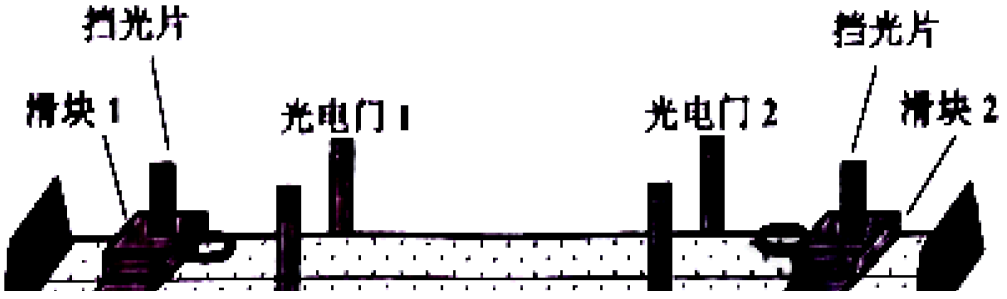
D．两小孩对地面的压力大小一定相等



第 10 题图

三、非选择题（本题共 5 小题，共 54 分。考生根据要求作答）

11．（7 分）某同学利用如图所示的装置验证动量守恒定律，滑块 1 和滑块 2 前端均安装了圆形弹片，两滑块上的挡光片宽度相同。实验过程如下：



第 11 题图

①分别测出滑块 1 和滑块 2 的质量 m_1、m_2；

②调整气垫导轨水平；

③将两滑块分别置于气垫导轨两端，同时轻推两个滑块，两滑块相向运动，分别经过两个光电门后发生碰撞，碰撞后两滑块弹开，速度方向均与碰撞前的相反，再次分别经过两个光电门，计时器记录滑块上的挡光片两次经过光电门的挡光时间；

④重复步骤③，得到多组数据；

⑤断开气源和计时器的电源，整理仪器。

根据以上步骤，回答下列问题：

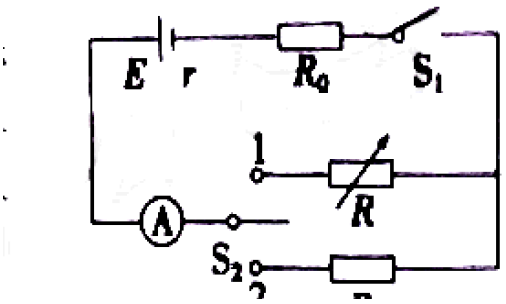
（1）步骤②中，判断气垫导轨水平的方法是：接通气源和计时器后，使滑块在气垫导轨上自由滑动时，滑块上的挡光片通过两个光电门的挡光时间_____；

（2）步骤③中，轻推两个滑块后，若滑块 1 碰撞前、后经过光电门 1 的挡光时间分别为 t_1、t_1'，滑块 2 碰撞前、后经过光电门 2 的挡光时间分别为 t_2、t_2'，挡光片的宽度为 L，则碰撞前，滑块 1 的速度大小为_____，碰撞前后，滑块 1 的速度变化量的大小为_____；

（3）若等式 $\frac{m_1}{m_2}=$_____成立，则说明两滑块碰撞过程中总动量守恒。

12．（9 分）某电学实验兴趣小组设计一个电路图，如图所示。

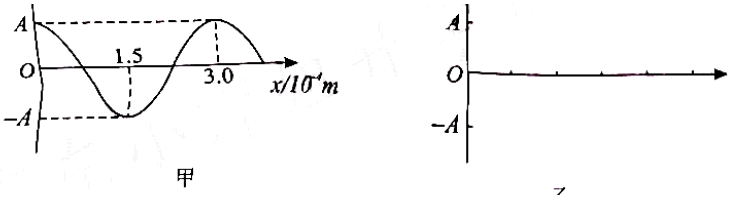
（1）该小组用图示的电路测量电源电动势 E 和内阻 r。操作步骤如下：图中电流表内阻较小，定值电阻的阻值为 R_0。首先将 S_2 置于位置 1，闭合 S_1，多次改变电阻箱 R 的阻值，记下电流表的对应读数 I，作出 $1/I-R$ 的图线，已知图线截距为 b，斜率为 k，则可以计算出 $E=$_____，$r=$_____；如果电流表内阻不可忽略，此时测量出来的电动势相比真实值_____（填“偏大”、“偏小”或者“相等”），内阻相比真实值_____（填“偏大”、“偏小”或者“相等”）



第 12 题图

（2）该小组继续利用该电路测量未知电阻 R_x 的阻值，首先将 S_2 置于位置 2，闭合 S_1，记录时发现电流表指针半偏（指向表盘正中间），已知电流表量程为 I_g，结合（1）中所求得结果，可计算出 R_x 的阻值为_____。

13．（10 分）现代医学常用“B 超”来诊断人体内的组织，发现可能的病变。其基本原理是通过探头向人体发送超声波，超声波遇到人体不同组织的分界面时会反射回来，反射的超声波又被探头接收，经计算机处理后合成“B 超”图像。在给某患者的病变部分进行检测时，从探头向人体内发出频率为 5×10^6 Hz 的超声波，某时刻该超声波在人体内传播的波动图像如图甲所示。求：



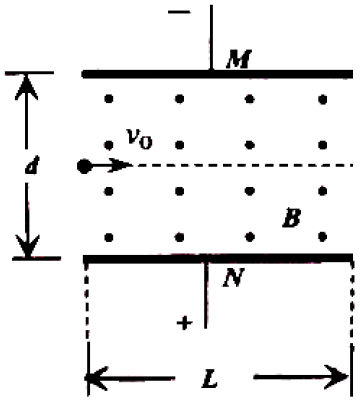
第 13 题图

（1）该超声波在人体传播的速度大小；

（2）从该时刻起，在图乙中画出 $x=1.5\times10^{-4}$ m 处质点做简谐运动的振动图像（至少画出一个周期）；

（3）假设超声波在病变部分的传播速度大小基本不发生变化，若测得同一超声波经病变部分反射后，回到探头有两个信号，两信号相隔的时间间隔为 $\Delta t=20$ μs，（1 μs $=10^{-6}$ s）则患者病变部分反射超声波的两界面间的距离为多少?

14．（12 分）利用带电粒子在电场和磁场中受力偏转的原理，可以测定带电粒子的荷质比。如图所示，在长度为 L、相距为 d 的平行金属板 M、N 间有垂直纸面向外、磁感应强度为 B 的匀强磁场。某带电粒子以初速度 v_0 沿平行板中轴线射入两极间，测得粒子离开磁场时，速度的偏转角为 θ。然后在两板间加上电压 U，板间形成匀强电场，那么仍以初速度 v_0 射入的该带电粒子将不发生偏转，沿中轴线通过磁场。不计粒子的重力，根据以上物理量，求:

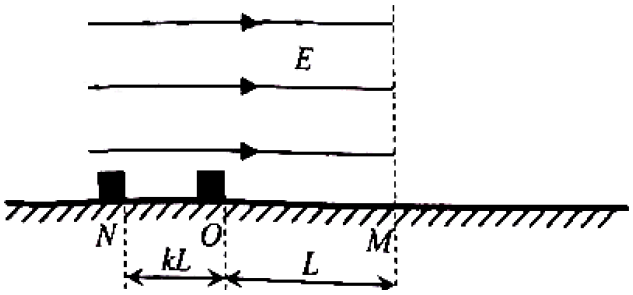


第 14 题图

（1）初速度 v_0 的大小;

（2）带电粒子的荷质比 $\frac{q}{m}$。

15．（16 分）如图所示，在绝缘的光滑水平面（足够长）上 M 点左侧的区域有水平向右的匀强电场。小滑块 A、B 的质量均为 m，其中 B 不带电，A 的带电量为 $+q$，O 点到 M 点的距离为 L，N 点到 O 点的距离为 kL（k>0）。现将小滑块 A 在 N 点由静止释放，其向右运动至 O 点与静止的小滑块 B 发生弹性碰撞，设 A、B 均可视为质点，整个过程中，A 的电荷量始终不变，B 始终不带电，已知电场强度 $E=\frac{mg}{2q}$，重力加速度大小为 g。求:



第 15 题图

（1）A 与 B 发生第一次碰撞前瞬间，A 的速率;

（2）k 的取值满足什么条件时，能使 A 与 B 发生第二次碰撞?

（3）k 的取值满足（2）问的条件下，求 A 和 B 两次碰撞间隔的时间。