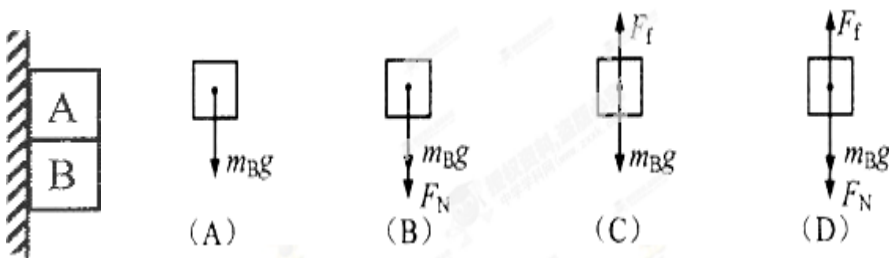


2013 年高考（上海卷）物理试题

本试卷共 7 页，满分 150 分，考试时间 120 分钟。

一、单项选择题（共 16 分，每小题 2 分。每小题只有一个正确选项。）

- 电磁波与机械波具有的共同性质是
(A) 都是横波 (B) 都能传输能量 (C) 都能在真空中传播 (D) 都具有恒定的波速
- 当用一束紫外线照射锌板时，产生了光电效应，这时
(A) 锌板带负电 (B) 有正离子从锌板逸出
(C) 有电子从锌板逸出 (D) 锌板会吸附空气中的正离子
- 白光通过双缝后产生的干涉条纹是彩色的，其原因是不同色光的
(A) 传播速度不同 (B) 强度不同 (C) 振动方向不同 (D) 频率不同
- 做简谐振动的物体，当它每次经过同一位置时，可能不同的物理量是
(A) 位移 (B) 速度 (C) 加速度 (D) 回复力
- 液体与固体具有的共同特点是
(A) 都具有确定的形状 (B) 体积都不易被压缩
(C) 物质分子的位置都确定 (D) 物质分子都在固定位置附近振动
- 秋千的吊绳有些磨损。在摆动过程中，吊绳最容易断裂的时候是秋千
(A) 在下摆过程中 (B) 在上摆过程中
(C) 摆到最高点时 (D) 摆到最低点时
- 在一个 ${}^{238}_{92}\text{U}$ 原子核衰变为一个 ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ 原子核的过程中，发生 β 衰变的次数为
(A) 6 次 (B) 10 次 (C) 22 次 (D) 32 次
- 如图，质量 $m_A > m_B$ 的两物体 A、B 叠放在一起，靠着竖直墙面。让它们由静止释放，在沿粗糙墙面下落过程中，物体 B 的受力示意图是



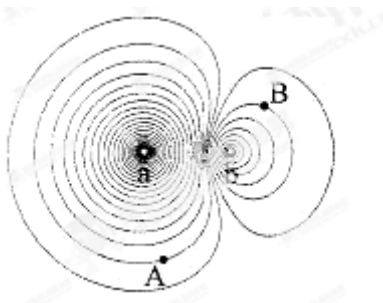
二、单项选择题（共 24 分，每小题 3 分。每小题只有一个正确选项。）

- 小行星绕恒星运动，恒星均匀地向四周辐射能量，质量缓慢减小，可认为小行星在绕恒星运动一周的过

程中近似做圆周运动。则经过足够长的时间后，小行星运动的

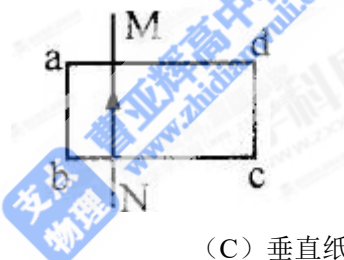
- (A) 半径变大 (B) 速率变大 (C) 角速度变大 (D) 加速度变大

10. 两异种点电荷电场中的部分等势面如图所示，已知 A 点电势高于 B 点电势。若位于 a 、 b 处点电荷的电荷量大小分别为 q_a 和 q_b ，则



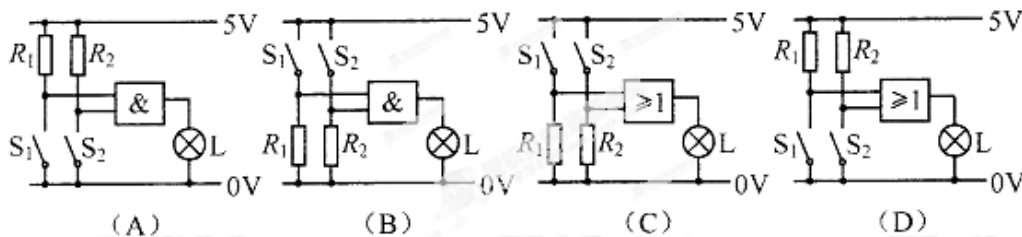
- (A) a 处为正电荷， $q_a < q_b$ (B) a 处为正电荷， $q_a > q_b$
 (C) a 处为负电荷， $q_a < q_b$ (D) a 处为负电荷， $q_a > q_b$

11. 如图，通电导线 MN 与单匝矩形线圈 $abcd$ 共面，位置靠近 ab 且相互绝缘。当 MN 中电流突然减小时，线圈所受安培力的合力方向

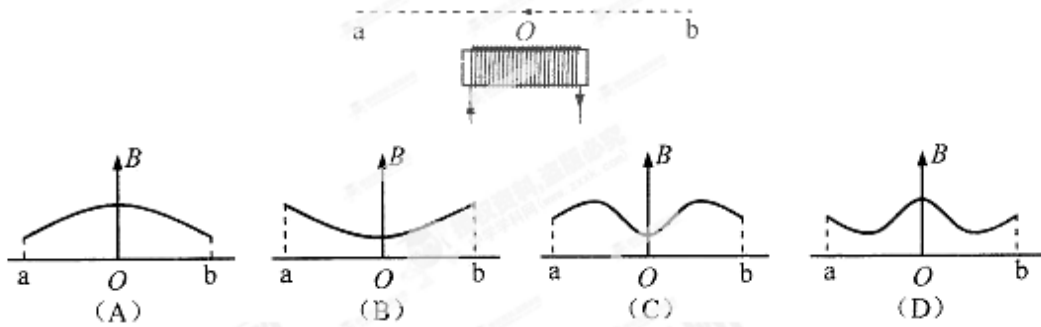


- (A) 向左 (B) 向右 (C) 垂直纸面向外 (D) 垂直纸面向里

12. 在车门报警电路中，两个按钮开关分别装在汽车的两扇门上，只要有开关处于断开状态，报警灯就发光。能实现此功能的电路是



13. 如图，足够长的直线 ab 靠近通电螺线管，与螺线管平行。用磁传感器测量 ab 上各点的磁感应强度 B ，在计算机屏幕上显示的大致图像是



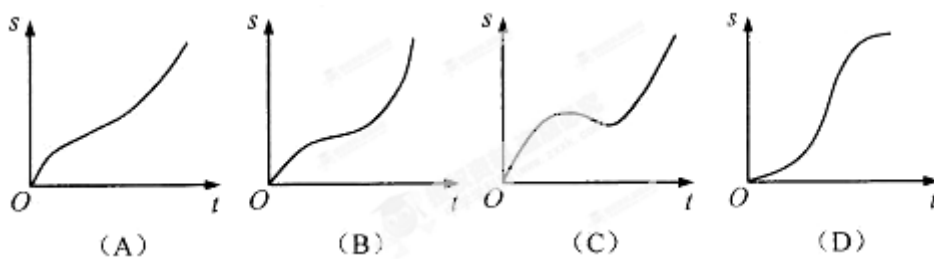
14. 一列横波沿水平绳传播，绳的一端在 $t=0$ 时开始做周期为 T 的简谐运动，经过时间 t ($\frac{3}{4}T < t < T$)，绳上某点位于平衡位置上方的最大位移处。则在 $2t$ 时，该点位于平衡位置的

- (A) 上方，且向上运动 (B) 上方，且向下运动 (C) 下方，且向上运动 (D) 下方，且向下运动

15. 已知湖水深度为 20m，湖底水温为 4°C ，水面温度为 17°C ，大气压强为 $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ 。当一气泡从湖底缓慢升到水面时，其体积约为原来的 (取 $g=10\text{m/s}^2$, $\rho=1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$)

- (A) 12.8 倍 (B) 8.5 倍 (C) 3.1 倍 (D) 2.1 倍

16. 汽车以恒定功率沿公路做直线运动，途中通过一块沙地。汽车在公路及沙地上所受阻力均为恒力，且在沙地上受到的阻力大于在公路上受到的阻力。汽车在驶入沙地前已做匀速直线运动，它在驶入沙地到驶出沙地后的一段时间内，位移 s 随时间 t 的变化关系可能是



三、多项选择题 (共 16 分，每小题 4 分。每小题有二个或三个正确选项。全选对的，得 4 分；选对但不全的，得 2 分；有选错或不答的，得 0 分。)

17. 某半导体激光器发射波长为 $1.5 \times 10^{-6} \text{m}$ ，功率为 $5.0 \times 10^{-3} \text{W}$ 的连续激光。已知可见光波长的数量级为 10^{-7}m ，普朗克常量 $h=6.63 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$ ，该激光器发出的

- (A) 是紫外线 (B) 是红外线 (C) 光子能量约为 $1.3 \times 10^{-18} \text{J}$ (D) 光子数约为每秒 3.8×10^{16} 个

18. 两个共点力 F_1 、 F_2 大小不同，它们的合力大小为 F ，则

- (A) F_1 、 F_2 同时增大一倍， F 也增大一倍
(B) F_1 、 F_2 同时增加 10N， F 也增加 10N

(C) F_1 增加 10N, F_2 减少 10N, F 一定不变

(D) 若 F_1 、 F_2 中的一个增大, F 不一定增大

19. 如图, 轰炸机沿水平方向匀速飞行, 到达山坡底端正上方时释放一颗炸弹, 并垂直击中山坡上的目标 A。已知 A 点高度为 h , 山坡倾角为 θ , 由此可算出



(A) 轰炸机的飞行高度

(B) 轰炸机的飞行速度

(C) 炸弹的飞行时间

(D) 炸弹投出时的动能

20. 如图为在平静海面上, 两艘拖船 A、B 拖着驳船 C 运动的示意图。A、B 的速度分别沿着缆绳 CA、CB 方向, A、B、C 不在一条直线上。由于缆绳不可伸长, 因此 C 的速度在 CA、CB 方向的投影分别与 A、B 的速度相等, 由此可知 C 的



(A) 速度大小可以介于 A、B 的速度大小之间

(B) 速度大小一定不小于 A、B 的速度大小

(C) 速度方向可能在 CA 和 CB 的夹角范围外

(D) 速度方向一定在 CA 和 CB 的夹角范围内

四. 填空题 (共 20 分, 每小题 4 分。)

本大题中第 22 题为分叉题, 分 A、B 两类, 考生可任选一类答题。若两类试题均做, 一律按 A 类题计分。

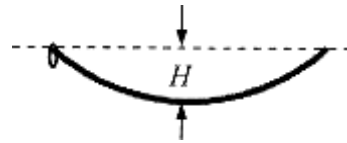
21. 放射性元素 ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 衰变为 ${}_{82}^{206}\text{Pb}$, 此衰变过程的核反应方程是_____;

用此衰变过程中发出的射线轰击 ${}_{9}^{19}\text{F}$, 可得到质量数为 22 的氖 (Ne) 元素和另一种粒子, 此核反应过程的方程是_____。

22A. 质量为 M 的物块静止在光滑水平桌面上, 质量为 m 的子弹以水平速度 v_0 射入物块后, 以水平速度 $2v_0/3$ 射出。则物块的速度为_____，此过程中损失的机械能为_____。

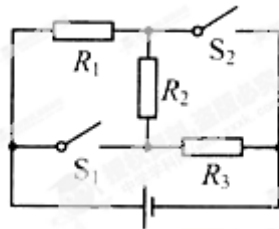
22B. 若两颗人造地球卫星的周期之比为 $T_1:T_2=2:1$, 则它们的轨道半径之比 $R_1:R_2=_____$, 向心加速度之比 $a_1:a_2=_____$ 。

23. 如图, 在: 半径为 2.5m 的光滑圆环上切下一小段圆弧, 放置于竖直平面内, 两 endpoint 距最低点高度差 H 为 1cm 。将小环置于圆弧 endpoint 并从静止释放, 小环运动到最低点所需的最短

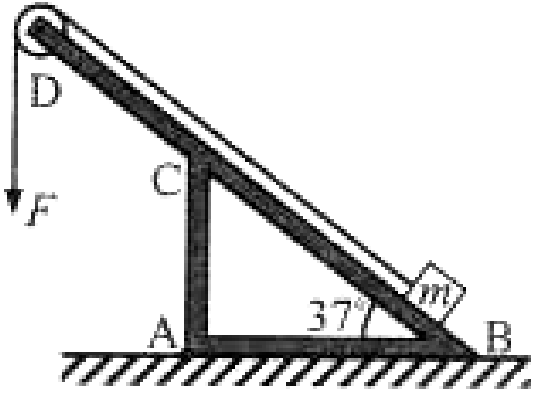


时间为_____s, 在最低点处的加速度为_____ m/s^2 。(取 $g=10\text{m/s}^2$)

24. 如图, 电路中三个电阻 R_1 、 R_2 和 R_3 的阻值分别为 R 、 $2R$ 和 $4R$ 。当电键 S_1 断开、 S_2 闭合时, 电源输出功率为 P_0 ; 当 S_1 闭合、 S_2 断开时, 电源输出功率也为 P_0 。则电源电动势为_____；当 S_1 、 S_2 都断开时, 电源的总功率为_____。

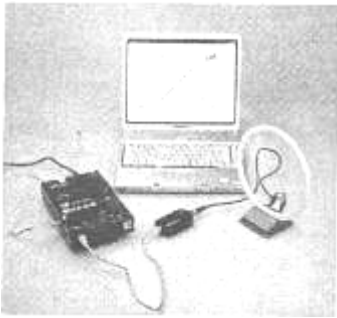


25. 如图, 倾角为 37° , 质量不计的支架 ABCD 的 D 端有一大小与质量均可忽略的光滑定滑轮, A 点处有一固定转轴, $CA \perp AB$, $DC=CA=0.3\text{m}$ 。质量 $m=1\text{kg}$ 的物体置于支架的 B 端, 并与跨过定滑轮的轻绳相连, 绳另一端作用一竖直向下的拉力 F , 物体在拉力作用下沿 BD 做匀速直线运动, 已知物体与 BD 间的动摩擦因数 $\mu=0.3$ 。为保证支架不绕 A 点转动, 物体向上滑行的最大距离 $s=_____$ m。若增大 F 后, 支架仍不绕 A 点转动, 物体能向上滑行的最大距离 s' _____ s (填: “大于”、“等于”或“小于”。)(取 $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$)



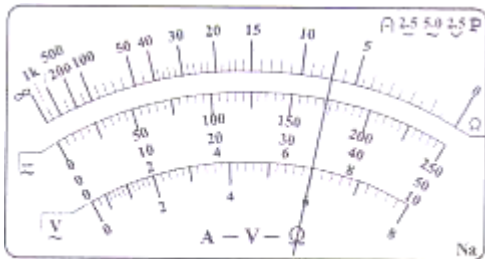
五. 实验题 (共 24 分)

26. (3 分) 演示地磁场存在的实验装置 (由环形线圈, 微电流传感器, DIS 等组成) 如图所示。首先将线圈竖直放置, 以竖直方向为轴转动, 屏幕上的电流指针_____ (填: “有” 或 “无”) 偏转; 然后仍将线圈竖直放置, 使其平面与东西向平行, 并从东向西移动, 电流指针_____ (填: “有” 或 “无”) 偏转; 最后将线圈水平放置, 使其从东向西移动, 电流指针_____ (填: “有” 或 “无”) 偏转。



27. (6 分) 为确定某电子元件的电气特性, 做如下测量。

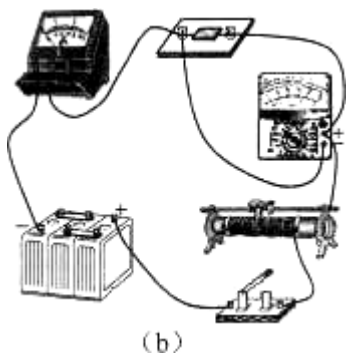
(1) 用多用表测量该元件的电阻, 选用 “ $\times 100$ ” 倍率的电阻档测量, 发现多用表指针偏转过大, 因此需选择_____倍率的电阻档 (填: “ $\times 10$ ” 或 “ $\times 1k$ ”), 并_____再进行测量, 多用表的示数如图 (a) 所示, 测量结果为_____ Ω 。



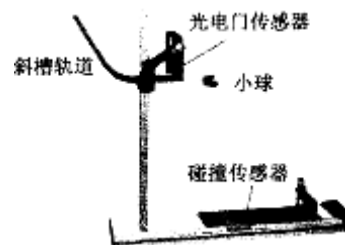
(a)

(2) 将待测元件 (额定电压 9V)、蓄电池、滑动变阻器、电流表、多用表、电键及若干导线连接成电路如图 (b) 所示。添加连线, 使电路能测量该元件完整的伏安特性。

本实验中使用多用表测电压，多用表的选择开关应调到_____档（填：“直流电压 10V”或“直流电压 50V”）。



28. (8分) 如图，研究平抛运动规律的实验装置放置在水平桌面上，利用光电门传感器和碰撞传感器可测



得小球的水平初速度和飞行时间，底板上的标尺可以测得水平位移。

保持水平槽口距底板高度 $h=0.420\text{m}$ 不变。改变小球在斜槽导轨上下滑的起始位置，测出小球做平抛运动的初速度 v_0 、飞行时间 t 和水平位移 d ，记录在表中。

(1) 由表中数据可知，在 h 一定时，小球水平位移 d 与其初速度 v_0 成_____关系，与_____无关。

v_0 (m/s)	0.741	1.034	1.318	1.584
t (ms)	292.7	293.0	292.8	292.9
d (cm)	21.7	30.3	38.6	46.4

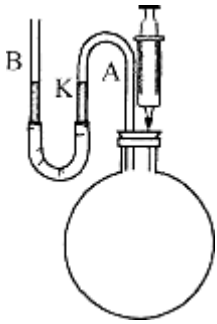
(2) 一位同学计算出小球飞行时间的理论值 $t_{\text{理}} = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.420}{10}} = 289.8\text{ms}$ 发现理论值与测量值之差

约为 3ms 。经检查，实验及测量无误，其原因是_____。

(3) 另一位同学分析并纠正了上述偏差后，另做了这个实验，竟发现测量值 t' 依然大于自己得到的理论值 $t'_{\text{理}}$ ，但二者之差在 $3-7\text{ms}$ 之间，且初速度越大差值越小。对实验装置的安装进行检查，确认斜槽槽口与底座均水平，则导致偏差的原因是_____。

29. (7分) 利用如图装置可测量大气压强和容器的容积。步骤如下:

①将倒U形玻璃管A的一端通过橡胶软管与直玻璃管B连接, 并注入适量的水, 另一端插入橡皮塞, 然后塞住烧瓶口, 并在A上标注此时水面的位置K; 再将一活塞置于10ml位置的针筒插入烧瓶, 使活塞缓慢推移至0刻度位置; 上下移动B, 保持A中的水面位于K处, 测得此时水面的高度差为17.1cm。



②拔出橡皮塞, 将针筒活塞置于0ml位置, 使烧瓶与大气相通后再次塞住瓶口; 然后将活塞抽拔至10ml位置, 上下移动B, 使A中的水面仍位于K, 测得此时玻璃管中水面的高度差为16.8cm。(玻璃管A内气体体积忽略不计, $\rho=1.0\times 10^3\text{kg/m}^3$, 取 $g=10\text{m/s}^2$)

(1) 若用 V_0 表示烧瓶容积, p_0 表示大气压强, ΔV 示针筒内气体的体积, Δp_1 、 Δp_2 表示上述步骤①、②中烧瓶内外气体压强差大小, 则步骤①、②中, 气体满足的方程分别为_____、_____。

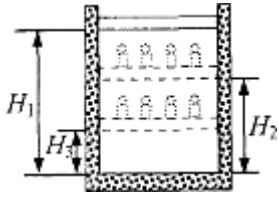
(2) 由实验数据得烧瓶容积 $V_0=$ _____ml, 大气压强 $p_0=$ _____Pa。

(3) (单选题) 倒U形玻璃管A内气体的存在

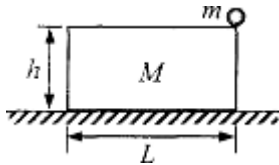
- A. 仅对容积的测量结果有影响
- B. 仅对压强的测量结果有影响
- C. 对二者的测量结果均有影响
- D. 对二者的测量结果均无影响

六. 计算题 (共 50 分)

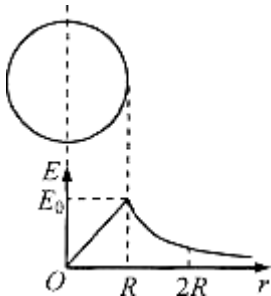
30. (10分) 如图, 柱形容器内用不漏气的轻质绝热活塞封闭一定量的理想气体, 容器外包裹保温材料。开始时活塞至容器底部的高度为 H_1 , 容器内气体温度与外界温度相等。在活塞上逐步加上多个砝码后, 活塞下降到距容器底部 H_2 处, 气体温度升高了 ΔT ; 然后取走容器外的保温材料, 活塞位置继续下降, 最后静止于距容器底部 H_3 处: 已知大气压强为 p_0 。求: 气体最后的压强与温度。



31. (12分) 如图, 质量为 M 、长为 L 、高为 h 的矩形滑块置于水平地面上, 滑块与地面间动摩擦因数为 μ ; 滑块上表面光滑, 其右端放置一个质量为 m 的小球。用水平外力击打滑块左端, 使其在极短时间内获得向右的速度 v_0 , 经过一段时间后小球落地。求小球落地时距滑块左端的水平距离。

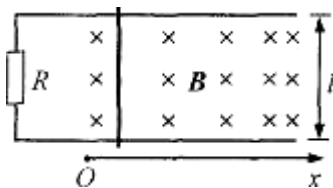


32. (12分) 半径为 R , 均匀带正电荷的球体在空间产生球对称的电场; 场强大小沿半径分布如图所示, 图中 E_0 已知, $E-r$ 曲线下 $O-R$ 部分的面积等于 $R-2R$ 部分的面积。



- (1) 写出 $E-r$ 曲线下面积的单位;
- (2) 已知带电球在 $r \geq R$ 处的场强 $E = kQ / r^2$, 式中 k 为静电力常量, 该均匀带电球所带的电荷量 Q 为多大?
- (3) 求球心与球表面间的电势差 ΔU ;
- (4) 质量为 m , 电荷量为 q 的负电荷在球面处需具有多大的速度可以刚好运动到 $2R$ 处?

33. (16分) 如图, 两根相距 $l=0.4\text{m}$ 、电阻不计的平行光滑金属导轨水平放置, 一端与阻值 $R=0.15\Omega$ 的电阻相连。导轨 $x > 0$ 一侧存在沿 x 方向均匀增大的稳恒磁场, 其方向与导轨平面垂直, 变化率 $k=0.5\text{T/m}$, $x=0$ 处磁场的磁感应强度 $B_0=0.5\text{T}$ 。一根质量 $m=0.1\text{kg}$ 、电阻 $r=0.05\Omega$ 的金属棒置于导轨上, 并与导轨垂直。棒在外力作用下从 $x=0$ 处以初速度 $v_0=2\text{m/s}$ 沿导轨向右运动, 运动过程中电阻上消耗的功率不变。求



- (1) 回路中的电流;
- (2) 金属棒在 $x=2\text{m}$ 处的速度;

- (3) 金属棒从 $x=0$ 运动到 $x=2\text{m}$ 过程中安培力做功的大小；
- (4) 金属棒从 $x=0$ 运动到 $x=2\text{m}$ 过程中外力的平均功率。