

绝密★启封并使用完毕前

2016 年高考上海卷物理试题

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。

1.卢瑟福通过对 α 粒子散射实验结果的分析，提出了原子内部存在

- (A) 电子 (B) 中子 (C) 质子 (D) 原子核

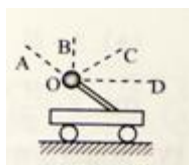
2.一束单色光由空气进入水中，则该光在空气和水中传播时

- (A) 速度相同，波长相同 (B) 速度不同，波长相同
(C) 速度相同，频率相同 (D) 速度不同，频率相同

3.各种不同频率范围的电磁波按频率由大到小的排列顺序是

- (A) γ 射线、紫外线、可见光、红外线
(B) γ 射线、红外线、紫外线、可见光
(C) 紫外线、可见光、红外线、 γ 射线
(D) 红外线、可见光、紫外线、 γ 射线

4.如图，顶端固定着小球的直杆固定在小车上，当小车向右做匀加速运动时，球所受合外力的方向沿图中的



- (A) OA 方向 (B) OB 方向 (C) OC 方向 (D) OD 方向

5.磁铁在线圈中心上方开始运动时，线圈中产生如图方向的感应电流，则磁铁



- (A) 向上运动 (B) 向下运动 (C) 向左运动 (D) 向右运动

6.放射性元素 A 经过 2 次 α 衰变和 1 次 β 衰变后生成一新元素 B，则元素 B 在元素周期表中的位置较元素 A 的位置向前移动了

- (A) 1 位 (B) 2 位 (C) 3 位 (D) 4 位

7.在今年上海的某活动中引入了全国首个户外风洞飞行体验装置，体验者在风力作用下漂浮在半空。若减小风力，体验者在加速下落过程中

- (A) 失重且机械能增加
(B) 失重且机械能减少

- (C) 超重且机械能增加
- (D) 超重且机械能减少

8.如图，一束电子沿 z 轴正向流动，则在图中 y 轴上 A 点的磁场方向是

- (A) +x 方向
- (B) -x 方向
- (C) +y 方向
- (D) -y 方向



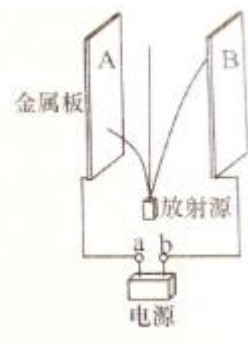
二.单项选择题（共 24 分，每小题 3 分。每小题只有一个正确选项。）

9.在双缝干涉实验中，屏上出现了明暗相间的条纹，则

- (A) 中间条纹间距较两侧更宽
- (B) 不同色光形成的条纹完全重合
- (C) 双缝间距离越大条纹间距离也越大
- (D) 遮住一条缝后屏上仍有明暗相间的条纹

10.研究放射性元素射线性质的实验装置如图所示。两块平行放置的金属板 A、B 分别于电源的两极 a、b 连接，放射源发出的射线从其上方小孔向外射出。则

- (A) a 为电源正极，到达 A 板的为 α 射线
- (B) a 为电源正极，到达 A 板的为 β 射线
- (C) a 为电源负极，到达 A 板的为 α 射线
- (D) a 为电源负极，到达 A 板的为 β 射线

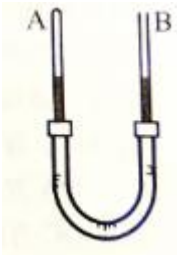


11.国际单位制中，不是电场强度的单位是

- (A) N/C
- (B) V/m
- (C) J/C
- (D) T.m/s

12.如图,粗细均与的玻璃管 A 和 B 由一橡皮管连接,一定质量的空气被水银柱封闭在 A 管内,初始时两管水银面等高, B 管上方与大气相通。若固定 A 管,将 B 管沿竖直方向缓慢下移一小段距离 H , A 管内的水银面高度相应变化 h , 则

- (A) $h=H$ (B) $h < \frac{H}{2}$
- (C) $h = \frac{H}{2}$ (D) $\frac{H}{2} < h < H$



13.电源电动势反映了电源把其它形式的能量转化为电能的能力, 因此

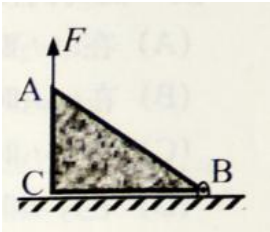
- (A) 电动势是一种非静电力
- (B) 电动势越大, 表明电源储存的电能越多
- (C) 电动势的大小是非静电力做功能力的反映
- (D) 电动势就是闭合电路中电源两端的电压

14.物体做匀加速直线运动, 相继经过两端距离为 16 m 的路程, 第一段用时 4 s, 第二段用时 2 s, 则物体的加速度是

- (A) $\frac{2}{3} \text{ m/s}^2$ (B) $\frac{4}{3} \text{ m/s}^2$ (C) $\frac{8}{9} \text{ m/s}^2$ (D) $\frac{16}{9} \text{ m/s}^2$

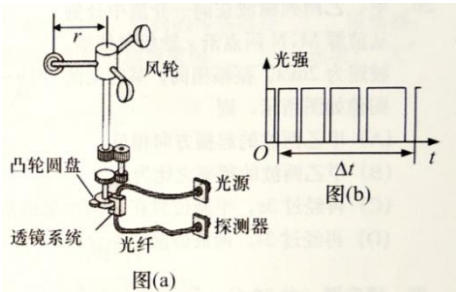
15.如图, 始终竖直向上的力 F 作用在三角板 A 端, 使其绕 B 点在竖直平面内缓慢地沿顺时针方向转动一小角度, 力 F 对 B 点的力矩为 M , 则转动过程中

- (A) M 减小, F 增大 (B) M 减小, F 减小
- (C) M 增大, F 增大 (D) M 增大, F 减小



16.风速仪结构如图(a)所示。光源发出的光经光纤传输，被探测器接收，当风轮旋转时，通过齿轮带动凸轮圆盘旋转，当圆盘上的凸轮经过透镜系统时光被挡住。已知风轮叶片转动半径为 r ，每转动 n 圈带动凸轮圆盘转动一圈。若某段时间 Δt 内探测器接收到的光强随时间变化关系如图(b)所示，则该时间段内风轮叶片

- (A) 转速逐渐减小，平均速率为 $\frac{4\pi nr}{\Delta t}$ (B) 转速逐渐减小，平均速率为 $\frac{8\pi nr}{\Delta t}$
 (C) 转速逐渐增大，平均速率为 $\frac{4\pi nr}{\Delta t}$ (D) 转速逐渐增大，平均速率为 $\frac{8\pi nr}{\Delta t}$



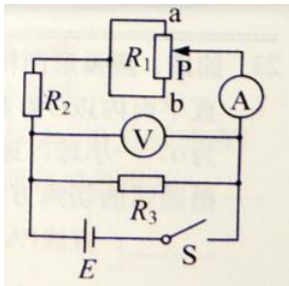
三.多项选择题 (共 16 分，每小题 4 分。每小题有二个或者三个正确选项。全选对的，得 4 分；选对但不全的，得 2 分；有选或不答的，得 0 分。)

17.某气体的摩尔质量为 M ，分之质量为 m 。若 1 摩尔该气体的体积为 V_m ，密度为 ρ ，则该气体单位集体分子数为 (阿伏伽德罗常数为 N_A)

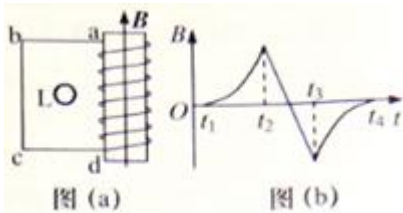
- (A) $\frac{N_A}{V_m}$ (B) $\frac{M}{mV_m}$ (C) $\frac{\rho N_A}{M}$ (D) $\frac{\rho N_A}{m}$

18.如图所示电路中，电源内阻忽略不计。闭合电建，电压表示数为 U ，电流表示数为 I ；在滑动变阻器 R_1 的滑片 P 由 a 端滑到 b 端的过程中

- (A) U 先变大后变小
 (B) I 先变大后变小
 (C) U 与 I 比值先变大后变小
 (D) U 变化量与 I 变化量比值等于 R_3

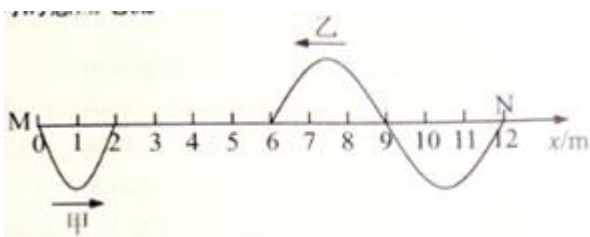


19.如图 (a), 螺线管内有平行于轴线的外加匀强磁场, 乙图中箭头所示方向为其正方向。螺线管与导线框 abcd 相连, 导线框内有一小金属圆环 L, 圆环与导线框在同一平面内。当螺线管内的磁感应强度 B 随时间按图 (b) 所示规律变化时



- (A) 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内, L 有收缩趋势
- (B) 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内, L 有扩张趋势
- (C) 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内, L 内有逆时针方向的感应电力
- (D) 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内, L 内有顺时针方向的感应电力

20.甲、乙两列横波在同一介质中分别从波源 M、N 两点沿 x 轴相向传播, 波速为 2m/s , 振幅相同; 某时刻的图像如图所示。则



- (A) 甲乙两波的起振方向相反
- (B) 甲乙两波的频率之比为 $3:2$
- (C) 再经过 3s , 平衡位置在 $x=7\text{m}$ 出的质点振动方向向下
- (D) 再经过 3s , 两波源间 (不含波源) 有 5 个质点位移为零

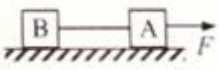
四.填空题 (共 20 分, 每小题 4 分。)

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 类题积分。

21.形象描述磁场分布的曲线叫做_____, 通常_____的大小也叫做磁通量密度。

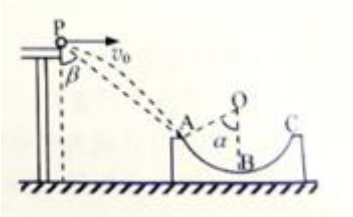
22A、B 选做一题

22A.如图，粗糙水平面上，两物体 A、B 以轻绳相连，在恒力 F 作用下做匀速运动。某时刻轻绳断开，A 在 F 牵引下继续前进，B 最后静止。则在 B 静止前，A 和 B 组成的系统动量_____（选填：“守恒”或“不守恒”）。



22B.两颗卫星绕地球运行的周期之比为 27:1，则它们的角速度之比为_____，轨道半径之比为_____。

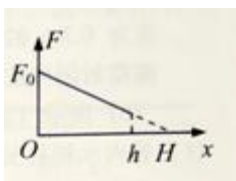
23.如图，圆弧形凹槽固定在水平地面上，其中 ABC 是位于竖直平面内以 O 为圆心的一段圆弧，OA 与竖直方向的夹角为 α 。一小球以速度 v_0 从桌面边缘 P 水平抛出，恰好从 A 点沿圆弧的切线方向进入凹槽。小球从 P 到 A 的运动时间为_____；直线 PA 与竖直方向的夹角 $\beta=_____$ 。



24.如图，质量为 m 的带电小球 A 用绝缘细线悬挂于 O 点，处于静止状态。施加一水平向右的匀强电场后，A 向右摆动，摆动的最大角度为 60° ，则 A 受到的电场力大小为_____。在改变电场强度的大小和方向后，小球 A 的平衡位置在 $\alpha=60^\circ$ 处，然后再将 A 的质量改变为 $2m$ ，其新的平衡位置在 $\alpha=30^\circ$ 处，A 受到的电场力大小为_____。



25.地面上物体在变力 F 作用下由静止开始竖直向上运动，力 F 随高度随高度 x 的变化关系如图所示，物体能上升的最大高为 $h, h < H$ 。当物体加速度最大时其高度为_____，加速度的最大值为_____。



五. 实验题 (共 24 分)

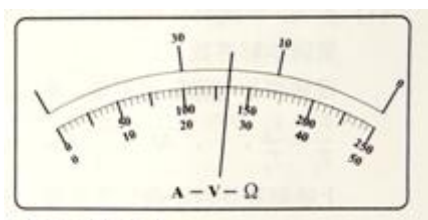
26. (3 分) 在“用 DIS 研究机械能守恒定律”的实验中, 用到的传感器是_____传感器。若摆锤直径的测量值大于其真实值会造成摆锤动能的测量值偏_____。(选填: “大” 或 “小”)。

27. (6 分) 在“用多用电表测电阻、电流和电压”的实验中

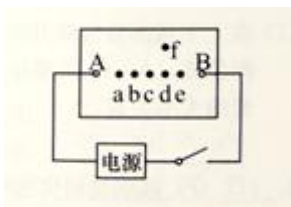
(1) (多选题) 用多用电测电流或电阻的过程中

- (A) 在测量电阻时, 更换倍率后必须重新进行调零
- (B) 在测量电流时, 更换量程后必须重新进行调零
- (C) 在测量未知电阻时, 必须先选择倍率最大挡进行试测
- (D) 在测量未知电流时, 必须先选择电流最大量程进行试测

(2) 测量时多用电表指针指在如图所示位置。若选择开关处于“10V”挡, 其读数为_____V; 若选择开关处于“ $\times 10$ ”挡, 其读数为_____200 Ω (选填: “大于”, “等于” 或 “小于”)。



28. (7 分) “用 DIS 描绘电场的等势线”的实验装置示意图如图所示。



(1) (单选题) 该实验描绘的是

- (A) 两个等量同种电荷周围的等势线
- (B) 两个等量异种电荷周围的等势线
- (C) 两个不等量同种电荷周围的等势线
- (D) 两个不等量异种电荷周围的等势线

(2) (单选题) 实验操作时, 需在平整的木板上依次铺放

(A) 导电纸、复写纸、白纸

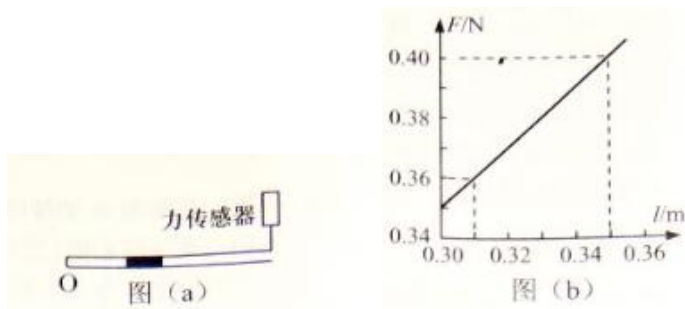
(B) 白纸、导电纸、复写纸

(C) 导电纸、白纸、复写纸

(D) 白纸、复写纸、导电纸

(3) 若电压传感器的红、黑探针分别接触图中 d、f 两点 (f、d 连线与 A、B 连线垂直) 时, 示数小于零。为使示数为零, 应保持红色探针与 d 点接触, 而将黑色探针_____ (向右) 移动。

29. (8 分) 某同学制作了一个结构如图 (a) 所示的温度计。一端封闭的轻质细管可绕封闭端 O 自由转动, 管长 0.5m。将一量程足够大的力传感器调零, 细管的开口端通过细线挂于力传感器挂钩上, 使细管保持水平、细线沿竖直方向。在气体温度为 270K 时, 用一段水银将长度为 0.3m 的气柱封闭在管内。实验时改变气体温度, 测得封闭气柱长度 l 和力传感器读数 F 之间的关系如图 (b) 所示 (实验中大气压强不变)。



(1) 管内水银柱长度为 m , 为保证水银不溢出, 该温度计能测得的最高温度为 K 。

(2) 若气柱初始长度大于 0.3m, 该温度计能测量的最高温度将 (选填: “增大”, “不变” 或 “减小”)。

(3) 若实验中大气压强略有升高, 则用该温度计测出的温度将 (选填: “偏高”, “不变” 或 “偏低”)。

六、计算题 (共 50 分)

30. (10 分) 如图, 两端封闭的直玻璃管竖直放置, 一段水银将管内气体分隔为上下两部分 A 和 B, 上下两部分气体初温度相等, 且体积 $V_A > V_B$ 。



(1) 若 A、B 两部分气体同时升高相同的温度, 水银柱将如何移动?

某同学解答如下:

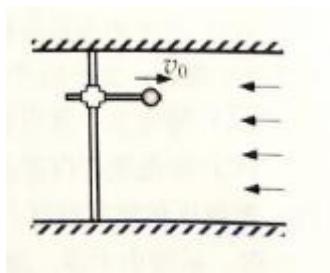
设两部分气体压强不变，由 $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ， \dots ， $\Delta V = \frac{\Delta T}{T} V$ ， \dots ，所以水银柱将向下移动。

上述解答是否正确？若正确，请写出完整的解答；若不正确，请说明理由并给出正确的解答。

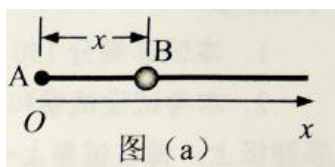
(2) 在上下两部分气体升高相同温度的过程中，水银柱位置发生变化，最后稳定在新的平衡位置，A、B 两部分气体始末状态压强的变化量分别为 Δp_A 和 Δp_B ，分析并比较二者的大小关系。

31. (12 分) 风洞是研究空气动力学的实验设备。如图，将刚性杆水平固定在风洞内距地面高度 $H=3.2\text{m}$ 处，杆上套一质量 $m=3\text{kg}$ ，可沿杆滑动的小球。将小球所受的风力调节为 $F=15\text{N}$ ，方向水平向左。小球以速度 $v_0=8\text{m/s}$ 向右离开杆端，假设小球所受风力不变，取 $g=10\text{m/s}^2$ 。求：

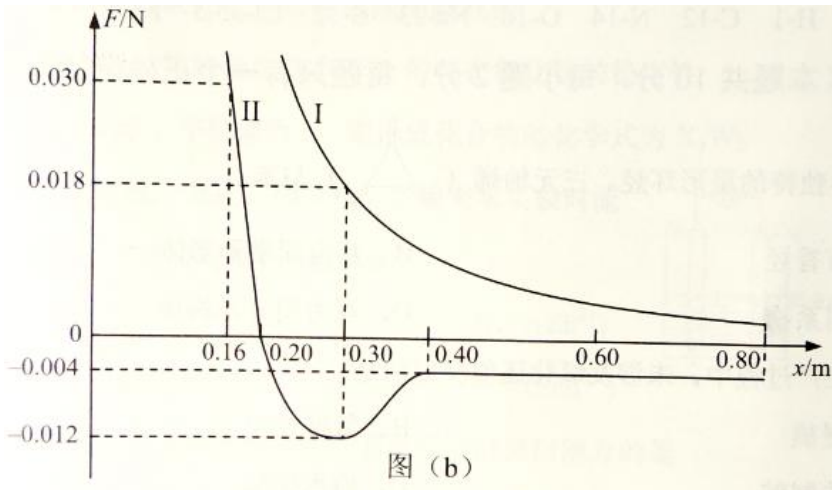
- (1) 小球落地所需时间和离开杆端的水平距离；
- (2) 小球落地时的动能。
- (3) 小球离开杆端后经过多少时间动能为 78J？



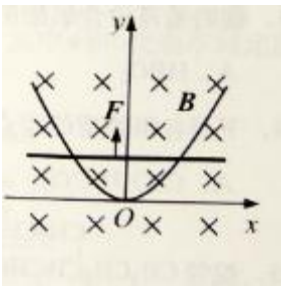
32. (14 分) 如图 (a)，长度 $L=0.8\text{m}$ 的光滑杆左端固定一带正电的点电荷 A，其电荷量 $Q=1.8 \times 10^{-7}\text{C}$ ；一质量 $m=0.02\text{kg}$ ，带电量为 q 的小球 B 套在杆上。将杆沿水平方向固定于某非均匀外电场中，以杆左端为原点，沿杆向右为 x 轴正方向建立坐标系。点电荷 A 对小球 B 的作用力随 B 位置 x 的变化关系如图 (b) 中曲线 I 所示，小球 B 所受水平方向的合力随 B 位置 x 的变化关系如图 (b) 中曲线 II 所示，其中曲线 II 在 $0.16 \leq x \leq 0.20$ 和 $x \geq 0.40$ 范围可近似看作直线。求：(静电力常量 $k = 9 \times 10^9 \text{N} \cdot \text{m} / \text{C}^2$)



- (1) 小球 B 所带电量 q ；
- (2) 非均匀外电场在 $x=0.3\text{m}$ 处沿细杆方向的电场强度大小 E ；
- (3) 在合电场中， $x=0.4\text{m}$ 与 $x=0.6\text{m}$ 之间的电势差 U 。
- (4) 已知小球在 $x=0.2\text{m}$ 处获得 $v=0.4\text{m/s}$ 的初速度时，最远可以运动到 $x=0.4\text{m}$ 。若小球在 $x=0.16\text{m}$ 处受到方向向右，大小为 0.04N 的恒力作用后，由静止开始运动，为使小球能离开细杆，恒力作用的做小距离 s 是多少？



33. (14 分) 如图, 一关于 y 轴对称的导体轨道位于水平面内, 磁感应强度为 B 的匀强磁场与平面垂直。一足够长, 质量为 m 的直导体棒沿 x 轴方向置于轨道上, 在外力 F 作用下从原点由静止开始沿 y 轴正方向做加速度为 a 的匀加速直线运动, 运动时棒与 x 轴始终平行。棒单位长度的电阻 ρ , 与电阻不计的轨道接触良好, 运动中产生的热功率随棒位置的变化规律为 $P=ky^{3/2}$ (SI)。求:



- (1) 导体轨道的轨道方程 $y=f(x)$;
- (2) 棒在运动过程中受到的安培力 F_m 随 y 的变化关系;
- (3) 棒从 $y=0$ 运动到 $y=L$ 过程中外力 F 的功。