

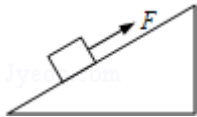
2013 年全国统一高考物理试卷（新课标 II）

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~5 题只有一项符合题目要求，第 6~8 题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。

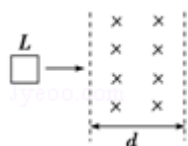
1. (6 分) 一物块静止在粗糙的水平桌面上。从某时刻开始，物块受到一方向不变的水平拉力作用。假设物块与桌面间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力。以 a 表示物块的加速度大小， F 表示水平拉力的大小。能正确描述 F 与 a 之间的关系的图象是 ()



2. (6 分) 如图，在固定斜面上的一物块受到一外力 F 的作用， F 平行于斜面向上。若要物块在斜面上保持静止， F 的取值应有一定范围，已知其最大值和最小值分别为 F_1 和 F_2 。由此可求出 ()



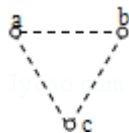
- A. 物块的质量
 B. 斜面的倾角
 C. 物块与斜面间的最大静摩擦力
 D. 物块对斜面的正压力
3. (6 分) 如图，在光滑水平桌面上有一边长为 L 、电阻为 R 的正方形导线框；在导线框右侧有一宽度为 d ($d > L$) 的条形匀强磁场区域，磁场的边界与导线框的一边平行，磁场方向竖直向下。导线框以某一初速度向右运动。 $t=0$ 时导线框的右边恰与磁场的左边界重合，随后导线框进入并通过磁场区域。下列 $v-t$ 图象中，可能正确描述上述过程的是 ()



3. (6分) 空间有一圆柱形匀强磁场区域, 该区域的横截面的半径为 R , 磁场方向垂直横截面。一质量为 m 、电荷量为 q ($q > 0$) 的粒子以速率 v_0 沿横截面的某直径射入磁场, 离开磁场时速度方向偏离入射方向 60° 。不计重力, 该磁场的磁感应强度大小为 ()

A. $\frac{\sqrt{3}mv_0}{3qR}$ B. $\frac{mv_0}{qR}$ C. $\frac{\sqrt{3}mv_0}{qR}$ D. $\frac{3mv_0}{qR}$

4. (6分) 如图, 在光滑绝缘水平面上, 三个带电小球 a 、 b 和 c 分别位于边长为 l 的正三角形的三个顶点上; a 、 b 带正电, 电荷量均为 q , c 带负电。整个系统置于方向水平的匀强电场中。已知静电力常量为 k 。若三个小球均处于静止状态, 则匀强电场场强的大小为 ()



A. $\frac{\sqrt{3}kq}{3l^2}$ B. $\frac{\sqrt{3}kq}{l^2}$ C. $\frac{3kq}{l^2}$ D. $\frac{2\sqrt{3}kq}{l^2}$

5. (6分) 在物理学发展过程中, 观测、实验、假说和逻辑推理等方法都起到了重要作用。下列叙述符合史实的是 ()

A. 奥斯特在实验中观察到电流的磁效应, 该效应解释了电和磁之间存在联系

B. 安培根据通电螺线管的磁场和条形磁铁的磁场的相似性, 提出了分子电流假说

C. 法拉第在实验中观察到, 在通有恒定电流的静止导线附近的固定导线圈中, 会出现感应电流

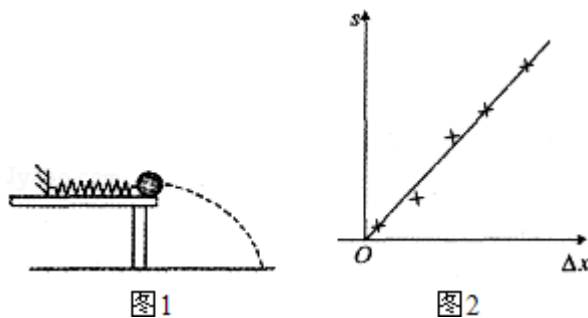
D. 楞次在分析了许多实验事实后提出, 感应电流应具有这样的方向, 即感应电流的磁场总要阻碍引起感应电流的磁通量的变化

7. (6分) 目前, 在地球周围有许多人造地球卫星绕着它运转, 其中一些卫星的轨道可近似为圆, 且轨道半径逐渐变小. 若卫星在轨道半径逐渐变小的过程中, 只受到地球引力和稀薄气体阻力的作用, 则下列判断正确的是 ()
- A. 卫星的动能逐渐减小
 B. 由于地球引力做正功, 引力势能一定减小
 C. 由于气体阻力做负功, 地球引力做正功, 机械能保持不变
 D. 卫星克服气体阻力做的功小于引力势能的减小量
8. (6分) 公路急转弯处通常是交通事故多发地带. 某公路急转弯处是一圆弧, 当汽车行驶的速率为 v_c 时, 汽车恰好没有向公路内外两侧滑动的趋势, 则在该弯道处, ()
- A. 路面外侧高内侧低
 B. 车速只要低于 v_c , 车辆便会向内侧滑动
 C. 车速虽然高于 v_c , 但只要不超出某一高度限度, 车辆便不会向外侧滑动
 D. 当路面结冰时, 与未结冰时相比, v_c 的值变小

二、解答题

9. (8分) 某同学利用如图 1 所示的装置对轻质弹簧的弹性势能进行探究: 一轻质弹簧放置在光滑水平桌面上, 弹簧左端固定, 右端与一小球接触而不固连; 弹簧处于原长时, 小球恰好在桌面边缘. 向左推小球, 使弹簧压缩一段距离后由静止释放, 小球离开桌面后落到水平地面. 通过测量和计算, 可求得弹簧被压缩后的弹性势能.

回答下列问题:



- (1) 本实验中可认为, 弹簧被压缩后的弹性势能 E_p 与小球抛出时的动能 E_k 相等. 已知重力加速度大小为 g . 为求得 E_k , 至少需要测量下列物理量中的

(填正确答案序号)。

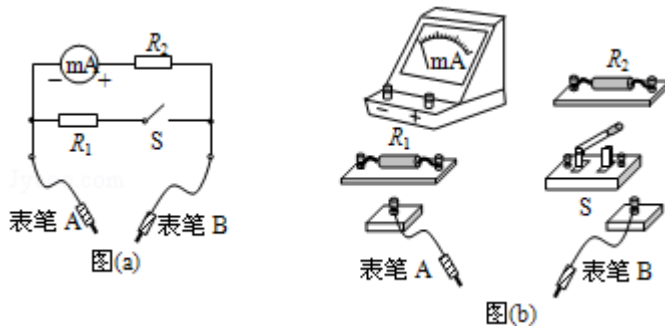
- A. 小球的质量 m B. 小球抛出点到落地点的水平距离 s
 C. 桌面到地面的高度 h D. 弹簧的压缩量 Δx
 E. 弹簧原长 l_0

(2) 用所选取的测量量和已知量表示 E_k , 得 $E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

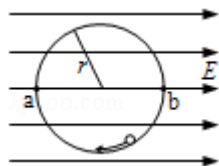
(3) 图 2 中的直线是实验测量得到的 $s - \Delta x$ 图线。从理论上可推出, 如果 h 不变, m 增加, $s - \Delta x$ 图线的斜率会 (填“增大”、“减小”或“不变”); 如果 m 不变, h 增加, $s - \Delta x$ 图线的斜率会 (填“增大”、“减小”或“不变”)。由图中给出的直线关系和 E_k 的表达式可知, E_p 与 Δx 的 次方成正比。

10. (7 分) 某同学用量程为 1mA 、内阻为 120Ω 的表头按图 (a) 所示电路改装成量程分别为 1V 和 1A 的多用电表。图中 R_1 和 R_2 为定值电阻, S 为开关。回答下列问题:

- (1) 根据图 (a) 所示的电路, 在图 (b) 所示的实物图上连线。
 (2) 开关 S 闭合时, 多用电表用于测量 (填“电流”、“电压”或“电阻”); 开关 S 断开时, 多用电表用于测量 (填“电流”、“电压”或“电阻”)。
 (3) 表笔 A 应为 色 (填“红”或“黑”)。
 (4) 定值电阻的阻值 $R_1 = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$, $R_2 = \underline{\hspace{1cm}} \Omega$ 。(结果取 3 位有效数字)

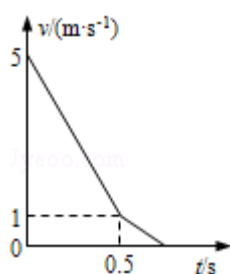


11. (14 分) 如图, 匀强电场中有一半径为 r 的光滑绝缘圆轨道, 轨道平面与电场方向平行。a、b 为轨道直径的两端, 该直径与电场方向平行。一电荷量为 q ($q > 0$) 的质点沿轨道内侧运动, 经过 a 点和 b 点时对轨道压力的大小分别为 N_a 和 N_b 。不计重力, 求电场强度的大小 E 、质点经过 a 点和 b 点时的动能。



12. (18分) 一长木板在水平地面上运动，在 $t=0$ 时刻将一相对于地面静止的物块轻放到木板上，以后木板运动的速度 - 时间图象如图所示。已知物块与木板的质量相等，物块与木板间及木板与地面间均有摩擦，物块与木板间的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，且物块始终在木板上。取重力加速度的大小 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) 物块与木板间、木板与地面间的动摩擦因数；
- (2) 从 $t=0$ 时刻到物块与木板均停止运动时，物块相对于木板的位移的大小。



三. [物理--选修 3-3] (15分)

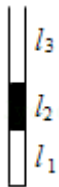
13. (5分) 关于一定量的气体，下列说法正确的是 ()

- A. 气体的体积指的是该气体的分子所能到达的空间的体积，而不是该气体所有分子体积之和
- B. 只要能减弱气体分子热运动的剧烈程度，气体的温度就可以降低

- C. 在完全失重的情况下，气体对容器壁的压强为零
- D. 气体从外界吸收热量，其内能一定增加
- E. 气体在等压膨胀过程中温度一定升高

14. (10分) 如图所示，一上端开口、下端封闭的玻璃管竖直放置。玻璃管的下部封有长 $l_1=25.0\text{cm}$ 的空气柱，中间有一段长为 $l_2=25.0\text{cm}$ 的水银柱，上部空气柱的长度 $l_3=40.0\text{cm}$ 。现将一活塞（图中未画出）从玻璃管开口处缓慢往下推，使管下部空气柱长度变为 $l_1'=20.0\text{cm}$ 。假设活塞下推过程中没有漏气，已知大气压强为 $p_0=75.0\text{cmHg}$ 。求：

- (1) 最后下部分气体的压强；
- (2) 活塞下推的距离。



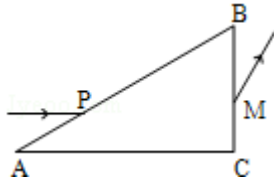
四. [物理--选修 3-4] (15分)

15. 如图，一轻弹簧一端固定，另一端连接一物块构成弹簧振子，该物块是由 a、b 两个小物块粘在一起组成的。物块在光滑水平面上左右振动，振幅为 A_0 ，周期为 T_0 。当物块向右通过平衡位置时，a、b 之间的粘胶脱开；以后小物块 a 振动的振幅和周期分别为 A 和 T，则 A _____ A_0 (填“>”、“<”或“=”)，T _____ T_0 (填“>”、“<”或“=”)。



16. 如图，三棱镜的横截面为直角三角形 ABC， $\angle A=30^\circ$ ， $\angle B=60^\circ$ 。一束平行于 AC 边的光线自 AB 边的 P 点射入三棱镜，在 AC 边发生反射后从 BC 边的 M 点射出，若光线在 P 点的入射角和在 M 点的折射角相等，

- (i) 求三棱镜的折射率；
- (ii) 在三棱镜的 AC 边是否有光线透出，写出分析过程。(不考虑多次反射)



五. [物理-选修 3-5] (15 分)

17. 关于原子核的结合能, 下列说法正确的是 ()

- A. 原子核的结合能等于使其完全分解成自由核子所需的最小能量
- B. 一重原子核衰变成 α 粒子和另一原子核, 衰变产物的结合能之和一定大于原来重核的结合能
- C. 铯原子核 (${}_{55}^{133}\text{Cs}$) 的结合能小于铅原子核 (${}_{82}^{208}\text{Pb}$) 的结合能
- D. 比结合能越大, 原子核越不稳定
- E. 自由核子组成原子核时, 其质量亏损所对应的能量大于该原子核的结合能

18. 如图, 光滑水平直轨道上有三个质量均为 m 的物块 A、B、C. B 的左侧固定一轻弹簧 (弹簧左侧的挡板质量不计). 设 A 以速度 v_0 朝 B 运动, 压缩弹簧; 当 A、B 速度相等时, B 与 C 恰好相碰并粘接在一起, 然后继续运动. 假设 B 和 C 碰撞过程时间极短. 求从 A 开始压缩弹簧直至与弹簧分离的过程中.

- (1) 整个系统损失的机械能;
- (2) 弹簧被压缩到最短时的弹性势能.

