24 春学期响中、清源高一年级期中考试
物 理 试 题（选修）

命题人：

考生注意：

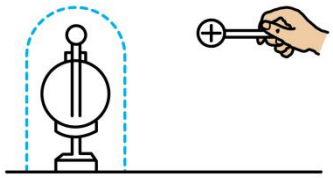
1、本试题分第 I 卷和第 II 卷，共 6 页。

2、满分 100 分，考试时间为 75 分钟。

第 I 卷（44 分）

一、单项选择题（本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确，选对的得 4 分，选错或不答的得 0 分。）

1．如图所示，用金属网把验电器罩起来，再使带电金属球靠近验电器。则以下关于验电器箔片的说法正确的是（　　）



A．验电器箔片会张开，因为带电金属球的电场会存在于整个空间的

B．验电器箔片可能会张开，只要带电金属球所带电量足够大就可以

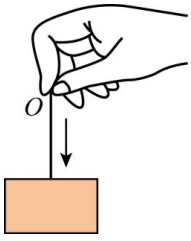
C．验电器箔片不会张开，因为金属网罩把电荷都导到地球上去了

D．验电器箔片不会张开，因为金属网罩会出现感应电荷抵消掉带电金属球在网罩内的电场

2．三个相同的金属小球 1、2、3 分别置于绝缘支架上，各球之间的距离远大于小球的直径。球 1 的带电量为q，球 2 的带电量为nq，球 3 不带电且离球 1 和球 2 很远，此时球 1、2 之间作用力的大小为 F。现使球 3 先与球 2 接触，再与球 1 接触，然后将球 3 移至远处，此时 1、2 之间作用力的大小仍为 F，方向不变。由此可知（　　）

A．n=3　　B．n=4　　C．n=5　　D．n=6

3．如图所示，若用轻绳拴一物体，使物体以恒定加速度向下做减速运动，则下列说法正确的是（　　）



A．重力做正功，拉力做负功，合外力做负功

B．重力做负功，拉力做正功，合外力做负功

C．重力做正功，拉力做正功，合外力做正功

D．重力做负功，拉力做负功，合外力做负功

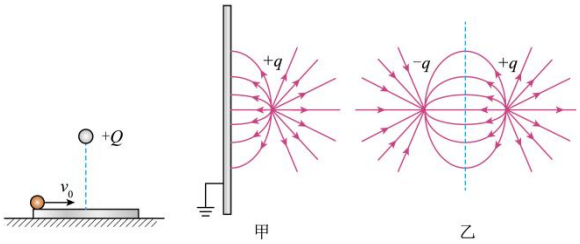
4．经过探究发现：点电荷和无限大的接地金属平板间的电场（如图甲所示）与等量异种点电荷之间的电场分布（如图乙所示）完全相同。如图所示，在水平放置的光滑金属板中点的正上方有带正电的点电荷 Q，一表面绝缘带正电的金属球（可视为质点，且不影响原电场）自左以速度 v_0 开始在金属板上向右运动，在运动过程中（　　）

A．小球做匀速直线运动

B．小球先做减速运动后做加速运动

C．小球做匀变速运动

D．以上说法都不正确



5．我国自行研制的北斗导航系统，已全面服务交通运输、公共安全、救灾减灾、农林牧渔、城市治理等行业，是国之重器，利国利民。已知北斗导航系统中有一颗地球静止轨道卫星，关于该卫星，下列说法中正确的是（　　）

A．该卫星可能定点在北京正上空

B．地球赤道上物体随地球自转的周期小于该卫星的运转周期

C．该卫星要比其他近地卫星所受地球的引力要大

D．该卫星在运行过程中不可能撞上其他地球静止轨道卫星



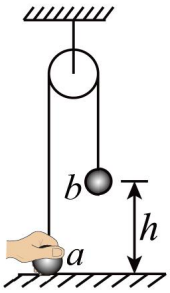
6．如图所示，一条不可伸长的轻质软绳跨过定滑轮，绳的两端各系一个质量分别为 m、$3m$ 的小球 a 和 b，用手按住 a 球静止于地面时，b 球离地面的高度为 h，两物体均可视为质点，定滑轮的质量及一切阻力均不计，a 球与定滑轮间距足够大，不会相碰，释放 a 球后，b 球刚要落地前，下列说法正确的是（　　）

A．a 球机械能不守恒

B．b 球机械能守恒

C．小球 a 和 b 组成的系统机械能不守恒

D．同一时刻，小球 a 的速度是小球 b 的速度的 3 倍



7．如图所示，轻弹簧下端固定在水平面上。一个小球从弹簧正上方某一高度处由静止开始自由下落，则小球从接触弹簧到下降到最低点的过程中（　　）

A．小球刚接触弹簧瞬间速度最大

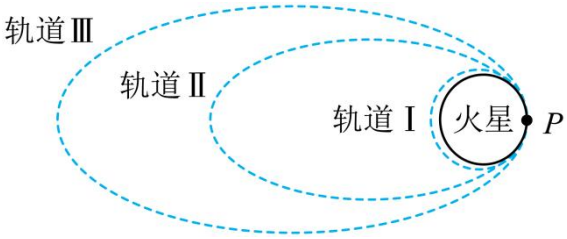
B．小球的加速度方向都是竖直向上

C．小球所受重力的功率先增大后减小

D．小球的机械能守恒



8．2024 年 2 月 10 日是“天问一号”火星环绕器环火三周年纪念日。3 年前“天问一号”火星探测器成功实施制动捕获后，进入环绕火星椭圆轨道，成为中国第一颗人造火星卫星。要完成探测任务探测器需经历如图所示变轨过程，轨道Ⅰ为圆轨道，轨道Ⅱ、轨道Ⅲ为椭圆轨道。关于探测器，下列说法正确的是（　　）



A．在轨道Ⅰ上的周期大于在轨道Ⅱ上的周期

B．在轨道Ⅰ上的机械能大于在轨道Ⅱ上的机械能

C．在轨道Ⅰ上经过 P 点的速度小于轨道Ⅱ上经过 P 点的速度

D．在轨道Ⅰ上经过 P 点的加速度小于轨道Ⅱ上经过 P 点的加速度

9．如图所示为低空跳伞极限运动表演，运动员从离地 350m 高的桥面一跃而下，实现了自然奇观与极限运动的完美结合。假设质量为 m 的跳伞运动员，由静止开始下落，在打开伞之前受恒定阻力作用，下落的加速度 $\frac{4}{5}g$，在运动员下落 h 的过程中，下列说法正确的是（　　）



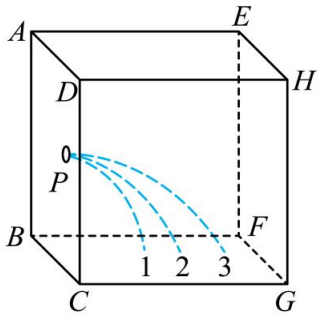
A．运动员重力做功为 $\frac{4}{5}mgh$

B．运动员克服阻力做功为 $\frac{4}{5}mgh$

C．运动员的动能增加了 $\frac{4}{5}mgh$

D．运动员的机械能减少了 $\frac{4}{5}mgh$

10．如图所示，一个正方体真空盒置于水平面上，它的 $ABCD$ 面与 $EFGH$ 面为金属板，其他面为绝缘材料。$ABCD$ 面带正电，$EFGH$ 面带负电。现有小孔 P 沿水平方向以相同速率射入三个质量相同的带正电液滴，最后分别落在 1、2、3 三点，则下列说法正确的是（　　）



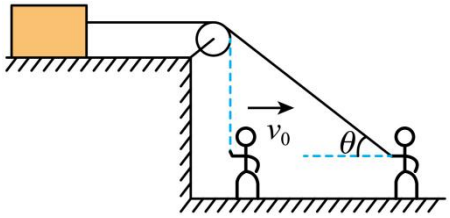
A．三个液滴在真空盒中都做类平抛运动

B．三个液滴的运动时间相同

C．液滴 1 所带电荷量最多

D．三个液滴落到底板时的速度大小相同

11．如图所示，质量为m的物体静止在水平光滑的平台上，系在物体上的水平轻绳跨过光滑的定滑轮，由地面上的人以速度v_0水平向右匀速拉动，设人从地面上平台的边缘开始向右行至绳与水平方向的夹角$\theta=37°$处，在此过程中人的拉力对物体所做的功为$(\sin37°=0.6,\cos37°=0.8)$（　　）



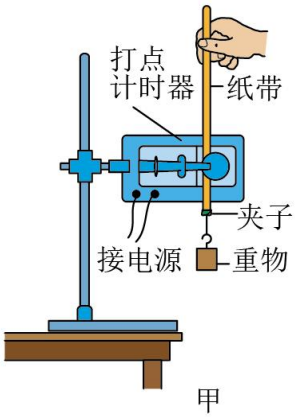
A．$\frac{1}{2}mv_0^2$　　B．$\frac{8}{25}mv_0^2$

C．$\frac{25}{32}mv_0^2$　　D．$\frac{9}{50}mv_0^2$

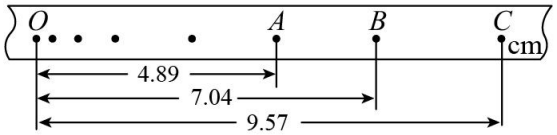
第II卷（共 56 分）

二．非选择题：（共 5 题，共 56 分．其中第 13 题～第 16 题解答时请写出必要文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时答案中必须明确写出数值和单位．）

12（15 分）．利用图甲装置做“验证机械能守恒定律”的实验。



甲



乙

（1）实验中除带夹子的重物、纸带、铁架台（含铁夹）、电磁打点计时器、导线及开关外，在下列器材中，还<u>必须</u>使用的器材是_____。

A．直流电源　　B．刻度尺　　C．天平（含砝码）　　D．秒表

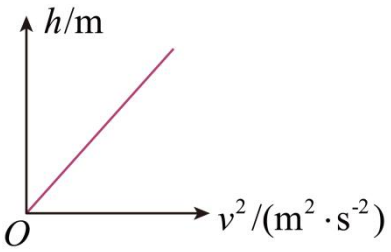
（2）实验中，需先接通电源，再由静止开始释放重物，得到如图乙所示的一条纸带。O为起点，在纸带上选取几个连续打出的点，其中三个连续点 A、B、C，测得它们到起始点 O的距离如图。已知重物质量$m=1.00\text{kg}$，重力加速度$g=9.80\text{m/s}^2$，打点计时器打点的周期为$T=0.02\text{s}$，那么打点计时器打下计数点 B时，重物的速度$v_B=$_____ m/s；O点到 B点过程中重物的重力势能减少量为_____J。（结果均保留三位有效数字）

（3）实验中发现重物增加的动能略小于减少的重力势能，其主要原因是_____。

A．重物的质量过大　　B．重物的体积过小

C．电源的电压偏低　　D．重物及纸带在下落时受到阻力

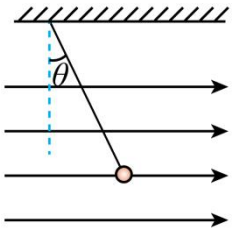
（4）该同学根据纸带算出了其他各点对应的瞬时速度，测出与此相对应的重物下落高度h，以h为纵坐标，以v^2为横坐标，建立坐标系，作出$h-v^2$图像，从而验证机械能守恒定律。若所有操作均正确，得到的$h-v^2$图像的斜率为k，可求得当地的重力加速度g=_____。



13．如图所示，一带电量为$q=7.5\times10^{-8}$C的小球用绝缘绳悬挂，匀强电场方向水平向右。小球的质量为m=0.2g，平衡时小球偏离竖直方向的夹角为θ=37°。（重力加速度g取10m/s^2。sin37°=0.6，cos37°=0.8）求：

（1）电场强度E。

（2）若某时刻剪断细线并从此刻开始计时，求0.2s内小球的位移大小（小球一直处于匀强电场中）。



14．宇航员在半径$R=2\times10^6$m的某星球表面研究平抛运动，他以$v_0=3$m/s的速度将物体从离地面h=1m高度处水平抛出，测得物体的水平位移为1.5m，。求：

（1）该星球表面的重力加速度大小；

（2）该星球的第一宇宙速度。

15．一种氢气燃料的汽车，质量为 m=2000kg，发动机的额定输出功率为 80kw，行驶在平直公路上时所受阻力恒为车重的 0.1 倍。若汽车从静止开始先匀加速启动，加速度的大小为 $a=1m/s^2$。达到额定输出功率后，汽车保持功率不变又加速行驶了 800m，直到获得最大速度后才匀速行驶。试求：

（1）汽车的最大行驶速度 v_m；

（2）当速度为 25m/s 时，汽车的加速度 a_1；

（3）汽车从静止到获得最大行驶速度所用的总时间 t。

16．如图所示，粗糙水平面 PA 与竖直面内半径为 R=1m 的光滑半圆弧在 A 点相接，轻弹簧一端与墙壁连接，另一端与可视为质点、质量为 m=2kg 的小滑块接触但不连接，小滑块在水平向右的外力作用下静止于 P 点，P 点与圆弧最低点 A 的间距为 $2R$。某时刻将小滑块由静止释放，在弹力作用下物体获得一向左速度后脱离弹簧，它经过 A 点时的速度 v_A=10m/s。已知小滑块和水平面间的动摩擦因数 μ=0.4，重力加速度 $g=10m/s^2$。求：

（1）小滑块在 P 点时弹簧的弹性势能 E_p；

（2）小滑块到达 C 点时对圆弧轨道压力 F_N 的大小；

（3）现将材质及粗糙程度相同的另一滑块 E 也从 P 点由静止释放，为使滑块在整个过程中不会从半圆弧轨道 AC 中间某个位置脱落，求 E 的质量 M 的取值范围。

