

北京师大二附中2022—2023学年度高二年级第二学期 物理期末考试试题

本卷满分为100分，考试时间为90分钟。

第 I 部分（选择题，共48分）

一、单选题：本题共12小题，每题3分，共36分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 以下核反应方程属于 α 衰变的是

- A. ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$ B. ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e}$
C. ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$ D. ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$

2. 有关光的现象，下列说法正确的是

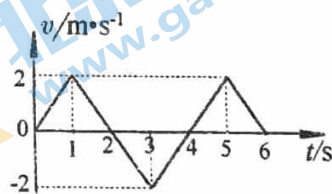
- A. 干涉现象说明光是横波
B. 偏振现象说明光具有粒子性
C. 发生折射现象时，光的波长发生变化
D. 雨后出现的彩虹是光的干涉现象

3. 一质点沿 x 轴运动，加速度与速度方向相同，在加速度逐渐减小至零的过程中，关于质点的运动，下列说法正确的是

- A. 速度始终减小 B. 速度始终增大
C. 速度先减小后增大 D. 速度先增大后减小

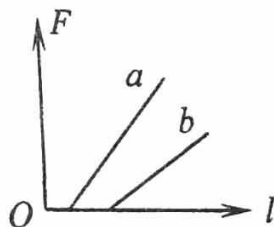
4. 一物体静止在光滑的水平桌面上，现对其施加水平力，使它沿水平桌面做直线运动，该物体的速度-时间图像如图所示。下列说法中正确的是

- A. 0s~6s 时间内物体所受水平力的方向始终没有改变
B. 2s~3s 时间内物体做减速运动
C. 1s 末物体距离出发点最远
D. 1.5s 末和 2.5s 末两个时刻物体的加速度相同



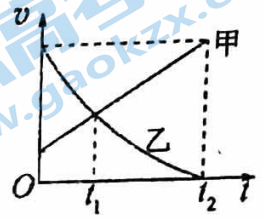
5. 小明同学在“探究弹力和弹簧伸长的关系”实验中，分别使用两根不同的轻质弹簧 a 和 b 做实验，得到了弹力 F 与弹簧长度 l 关系的图像，如图所示。由图可知：

- A. 弹簧 a 的原长比弹簧 b 的原长长
B. 弹簧 a 的原长与弹簧 b 的原长短
C. 弹簧 a 的劲度系数比弹簧 b 的劲度系数小
D. 无法比较弹簧 a 与弹簧 b 的劲度系数大小

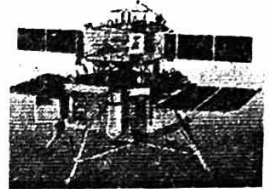


6. 甲、乙两辆汽车在平直路面上同向运动，经过同一路标时开始计时，两车在 $0 \sim t_2$ 时间内的速度 v 随时间 t 的变化图像如图所示。下列说法正确的是

- A. 在 t_1 时刻，甲车刚好追上乙车
- B. 在 t_2 时刻，甲车刚好追上乙车
- C. $0 \sim t_2$ 时间内，甲车所受的合力越来越大
- D. $0 \sim t_2$ 时间内，乙车所受的合力越来越小



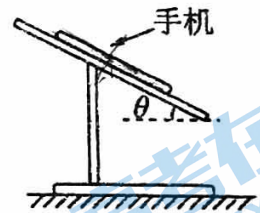
7. 如图所示，“嫦娥五号”探测器静止在月球平坦表面处，已知探测器质量为 m ，四条腿与竖直方向的夹角均为 θ ，月球表面的重力加速度为地球表面重力加速度 g 的 $\frac{1}{6}$ 。则它的每条腿对月球表面压力的大小为



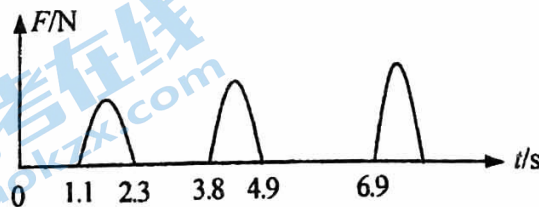
- A. $\frac{mg}{4}$
- B. $\frac{mg}{24}$
- C. $\frac{mg}{4} \cos \theta$
- D. $\frac{mg}{6} \cos \theta$

8. 如图所示，质量为 m 的手机放置在支架斜面上，斜面与水平面的夹角为 θ ，手机与接触面的动摩擦因数为 μ ，重力加速度为 g 。手机始终保持静止状态。下列说法正确的是

- A. 手机对支架的压力大小为 mg ，方向垂直于斜面向下
- B. 手机受到的摩擦力大小为 $\mu mg \cos \theta$ ，方向沿斜面向上
- C. 若 θ 增大，则支架对手机的摩擦力随之减小
- D. 若 θ 增大，则支架对手机的作用力保持不变



9. 为测量蹦床运动员从蹦床上跃起的高度，某小组设计了如下的方法：他们在蹦床的弹性网上安装压力传感器记录运动员在运动过程中对弹性网的压力，来推测运动员跃起的高度。右图为某段时间内蹦床运动员的压力—时间图象。运动员在空中仅在竖直方向上运动且可视为质点，则可估算出运动员在这段时间内跃起的最大高度为（ g 取 10 m/s^2 ）



- A. 1.5m
- B. 1.8m
- C. 5.0m
- D. 7.2m

10. 筷子是中华饮食文化的标志之一。如图所示，用筷子夹起质量为 m 的小球并使之处于静止状态，筷子均在竖直平面内，且筷子与竖直方向的夹角均为 θ 。忽略小球与筷子之间的摩擦，重力加速度为 g 。下列说法正确的是



- A. 筷子对小球的合力大于重力
 B. 筷子的弹力大小均为 $N = \frac{mg}{2\cos\theta}$
 C. 保持左侧筷子不动，右侧筷子缓慢变为竖直，则左、右筷子的弹力均逐渐变大
 D. 保持左侧筷子不动，右侧筷子缓慢变为竖直，则左、右筷子的弹力均逐渐变小
11. 利用水滴下落可以粗略测量重力加速度 g 的大小。调节家中水龙头，让水一滴一滴地流出，在水龙头的正下方放一个盘子，调整盘子的高度，使一滴水刚碰到盘子时，恰好有另一滴水刚开始下落，而空中还有一滴水正在下落。测出此时出水口到盘子的高度为 h ，从第 1 滴水开始下落到第 n 滴水刚落至盘中所用时间为 t 。下列说法正确的是

- A. 每滴水下落时间为 $\sqrt{\frac{h}{2g}}$
 B. 相邻两滴水开始下落的时间间隔为 $\sqrt{\frac{2h}{g}}$
 C. 第 1 滴水刚落至盘中时，第 2 滴水距盘子的距离为 $\frac{h}{2}$
 D. 此地重力加速度的大小为 $\frac{h(n+1)^2}{2t^2}$

12. 2021 年 5 月，中国科学院全超导托卡马克核聚变实验装置（EAST）取得新突破，成功实现了可重复的 1.2 亿摄氏度 101 秒和 1.6 亿摄氏度 20 秒等离子体运行，创造托卡马克实验装置运行新的世界纪录，向核聚变能源应用迈出重要一步。

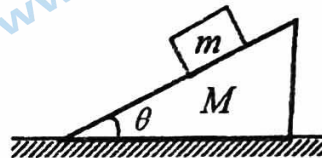
等离子体状态不同于固体、液体和气体的状态，被认为是物质的第四态。当物质处于气态时，如果温度进一步升高，几乎全部分子或原子由于激烈的相互碰撞而离解为电子和正离子，此时物质称为等离子体。在自然界里，火焰、闪电、极光中都会形成等离子体，太阳和所有恒星都是等离子体。下列说法不正确的是

- A. 核聚变释放的能量源于等离子体中离子的动能
 B. 可以用磁场来约束等离子体
 C. 尽管等离子体整体是电中性的，但它是电的良导体
 D. 提高托卡马克实验装置运行温度有利于克服等离子体中正离子间的库仑斥力

二、多选题：本题共3小题，共12分。在每小题列出的四个选项中，至少有一项是符合题意的。每小题全选对得4分，选对但不全得2分，有选错或不选得0分。

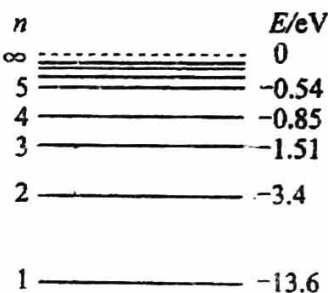
13. 如图所示，在粗糙水平地面上放一质量为 M 的斜面，质量为 m 的木块沿斜面匀速下滑，此过程中斜面保持静止，则

- A. 地面对斜面有水平向右的摩擦力
- B. 地面对斜面没有摩擦力
- C. 地面对斜面的支持力等于 $(M+m)g$
- D. 地面对斜面的支持力大于 $(M+m)g$

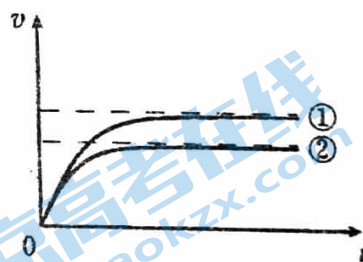


14. 氢原子能级示意图如图所示，下列说法正确的是

- A. 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=1$ 能级，该氢原子的能量减少
- B. 氢原子从 $n=3$ 能级跃迁到 $n=4$ 能级，该氢原子向外辐射光子
- C. 大量处于 $n=3$ 能级的氢原子向基态跃迁过程中最多可辐射出 3 种频率的光子
- D. 处于基态的氢原子电离时将向外辐射 13.6eV 的能量



15. 雨滴落到地面的速度通常仅为几米每秒，这与雨滴下落过程中受到空气阻力有关。若将雨滴看作半径为 r 的球体，设其竖直落向地面的过程中所受空气阻力 $f = kr^2v^2$ ，其中 v 是雨滴的速度， k 是比例系数。



如图所示的示意图画出了两个半径不同的雨滴在空气中无初速下落的 $v-t$ 图线，根据题中信息判断下列说法正确的是

- A. 在 $t=0$ 时刻，两个雨滴的加速度相同
- B. ①对应的雨滴半径 r_1 比②对应的雨滴半径 r_2 大
- C. ①对应的雨滴半径 r_1 比②对应的雨滴半径 r_2 小
- D. 当两个雨滴速度大小相同时，①对应的雨滴加速度比②的小

第 II 部分（非选择题，共 52 分）

三、实验题：本题共 2 小题，共 18 分。

16. (8 分) 物理实验一般都涉及实验原理、实验操作和数据分析等。

(1) 某同学在做杨氏双缝干涉实验时，分别用波长 λ_1 和 λ_2 的单色光，经同一干涉装置得到如图甲和乙所示的干涉条纹，可知 λ_1 _____ λ_2 (选填“>”“=”或“<”)。

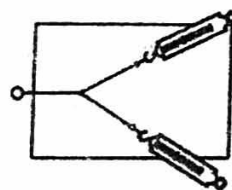


甲

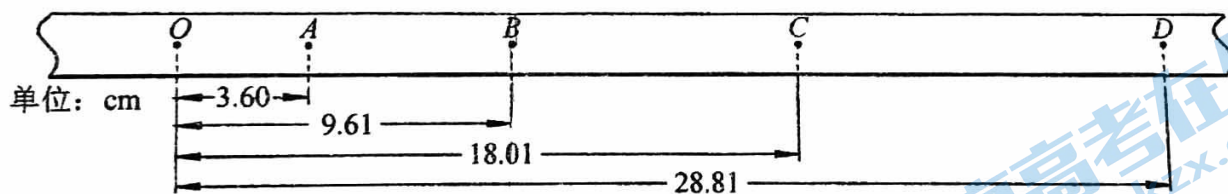
乙

(2) 利用右图所示的装置探究两个互成角度的力的合成规律。为减小实验误差，下列措施可行的有 _____。

- A. 实验中测力计应与木板平行，读数时视线要正对测力计刻度
- B. 用两个测力计拉细绳套时，两测力计的示数适当大些
- C. 用两个测力计拉细绳套时，细绳间的夹角越大越好



(3) 实验课上同学们利用打点计时器等器材，研究小车做匀变速直线运动的规律。其中一个小组的同学从所打的几条纸带中选取了一条点迹清晰的纸带，如下图所示。图中 O 、 A 、 B 、 C 、 D 是按打点先后顺序依次选取的计数点，在纸带上选定的相邻两个记数点之间还有四个点没有画出。



由图中的数据可知，打点计时器打下 C 点时小车运动的速度大小是 _____ m/s ，小车运动的加速度大小是 _____ m/s^2 。（计算结果均保留两位有效数字）

17. (10 分) 在“测定金属的电阻率”的实验中，某同学选择一根粗细均匀、阻值约为 5Ω 的电阻丝进行了测量。

(1) 在测量了电阻丝的长度之后，该同学用螺旋测微器测量电阻丝的直径，测量结果如图 1 所示为 _____ mm 。

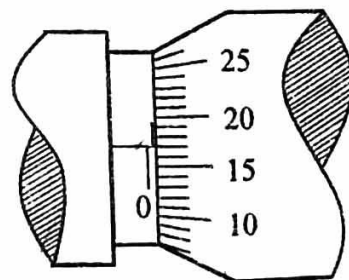


图 1

(2) 现有电源（电动势 E 为 3.0V ，内阻不计）、开关和导线若干，以及下列器材：

A. 电流表（量程 $0\sim 0.6\text{A}$ ，内阻约 0.2Ω ）

B. 电压表（量程 $0\sim 3\text{V}$ ，内阻约 $3\text{k}\Omega$ ）

C. 滑动变阻器（阻值范围 $0\sim 20\Omega$ ）

D. 滑动变阻器（阻值范围 $0\sim 1750\Omega$ ）

为提高测量的准确度和调节方便，滑动变阻器应选_____（选填器材前的字母）。然后补充完成图 2 中电压表的接线。

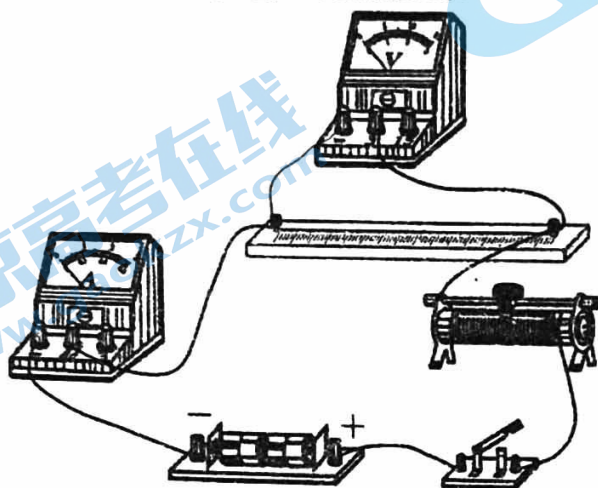


图 2

(3) 关于上述实验，下列说法正确的是_____。（选填选项前的字母）

A. 用螺旋测微器多次测量金属丝直径并取平均值可以减小系统误差

B. 用电压—电流图像处理实验数据求金属丝电阻可以减小偶然误差

C. 只考虑电表内阻引起的误差，电压表分流会导致电阻测量值偏小

D. 只考虑电表内阻引起的误差，电流表分压会导致电阻测量值偏大

(4) 电导率是电阻率的倒数，它是检验纯净水是否合格的一项重要指标。该同学为了测量某品牌纯净水样品的电导率，将采集的水样注满绝缘性能良好的横截面直径为几厘米的薄塑料圆柱形容容器，容器两端用很薄的金属圆片电极密封，如图 3 所示。



图 3

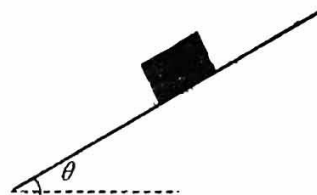
他测出水样的电阻 R_x 后，为了测出样品的电导率，请写出该同学还需要测量的物理量，以及使用的测量工具和测量方法。

四、解答题：本题共4小题，共34分。解答时应写出必要的文字说明、方程式和步骤。只写出最后答案的不得分，有数值计算的题，结果中必须写出数值和单位。

18. (7分)

如图所示，重力为 G 的木块，恰好能沿倾角 $\theta=30^\circ$ 的斜面匀速下滑。

- (1) 求木块与斜面间的摩擦因数 μ ;
- (2) 要将木块沿斜面匀速向上推，求所加水平推力 F ;
- (3) 若将斜面倾角增加至 θ' ，再将木块轻放在斜面上。请判断木块的运动情况并说明理由。



19. (9分)

一般人的刹车反应时间为 $t_0=0.5\text{s}$ ，但饮酒会引起反应时间延长，增加交通安全隐患。因此，《中华人民共和国道路交通安全法》明确规定：严禁酒后开车！

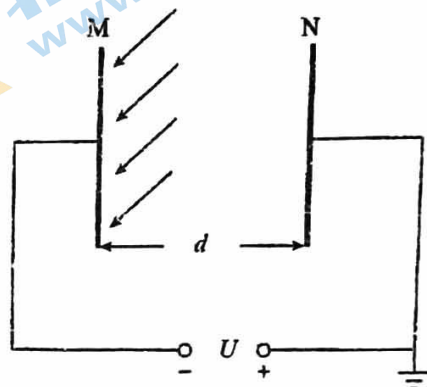
在某次试验中，一名志愿者少量饮酒后驾车以 $v_0=72\text{km/h}$ 的速度在试验场的水平路面上匀速行驶。从发现紧急情况到汽车停下来，行驶距离为 $L=39\text{m}$ 。减速过程中汽车位移 $s=25\text{m}$ ，此过程可以视为匀变速直线运动。求：

- (1) 减速过程中汽车的加速度大小和所用时间；
- (2) 饮酒志愿者的反应时间延长了多少；
- (3) 若饮酒志愿者在满足(2)的条件下，发现正前方有一辆正以 $v=8\text{m/s}$ 的速度行驶的自行车，为了避免发生碰撞，则司机发现自行车时两车的间距 d 应满足什么条件。

20. (8分)

如图所示，密封在真空中的两块等大、正对的金属板 M、N 竖直平行放置，间距为 d ，将金属板 M、N 与电源相连，两板间的电压大小恒为 U 。MN 可看作平行板电容器。用一束单色平行光照射金属板 M 恰好发生光电效应。已知金属板 M 的逸出功为 W ，普朗克常量为 h 。

已知单色平行光均匀照射到整个金属板 M 上，照射到金属板 M 上的功率为 P ，能引起光电效应的概率为 η （概率指被金属板吸收并使电子逸出的光子占总光子数的比例），光电子从金属板 M 逸出（不计初速度），经过两板间电场加速后打到金属板 N 上形成稳定的光电流。电子的电量为 e （忽略光电子之间的相互作用）。求：



- (1) 该单色光的频率 ν ;
- (2) 电子到达金属板 N 时的动能 E_k ;
- (3) 稳定时的光电流大小 I 。

21. (10分)

动量守恒定律的适用范围非常广泛，不仅适用于低速、宏观的问题，也适用于近代物理研究的高速（接近光速）、微观（小到分子、原子的尺度）领域。

(1) 静止的铀核 (${}_{92}^{238}\text{U}$) 放出 1 个动能为 E 的未知粒子后，衰变为 1 个钍核 (${}_{90}^{234}\text{Th}$)。

a. 请写出上述衰变过程的核反应方程；

b. 求反冲的钍核的动能 E_k 。（可忽略质子和中子质量的差异，不考虑相对论效应）

(2) 核反应堆里的中子速度不能太快，否则不易被铀核“捕获”，因此，在反应堆内要放“慢化剂”，让中子与慢化剂中的原子核碰撞，以便把中子的速度降下来。若认为碰撞前慢化剂中的原子核都是静止的，且将中子与原子核的碰撞看作弹性正碰，慢化剂应该选用碳核（碳核的质量是中子的 12 倍）还是氘核（氘核的质量是中子的 2 倍）？请计算分析并说明理由。

(3) 光子不仅具有能量，而且具有动量。科学家在实验中观察到，一个电子和一个正电子以相同的动能对心碰撞发生湮灭，转化为光子。有人认为这个过程可能只生成一个光子，也有人认为这个过程至少生成两个光子。你赞同哪个观点？请分析说明理由。

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年7月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新 最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者底部栏目<**高一高二**>**期末试题**>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

