



长春外国语学校 2022-2023 学年第二学期期中考试高一年级

物理试卷（选考）

出题人：李南

审题人：李钟琦

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 8 页。考试结束后，将答题卡交回。

第 I 卷

一、选择题（本题共 12 小题，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 1-8 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 9-12 题有多项符合题目要求，每小题 4 分，全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分。）

1. 关于天体物理，下列说法正确的是

A. 由 $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ 可知，当 r 趋近于零时，万有引力趋近于无穷大

B. 在开普勒第三定律表达式 $\frac{r^3}{T^2} = k$ 中， k 是一个与中心天体有关的常量

C. 万有引力定律至今还不能用实验验证

D. 开普勒在牛顿定律的基础上，推导出了行星运动的规律

2. 关于力对物体做功，下列说法正确的是（ ）

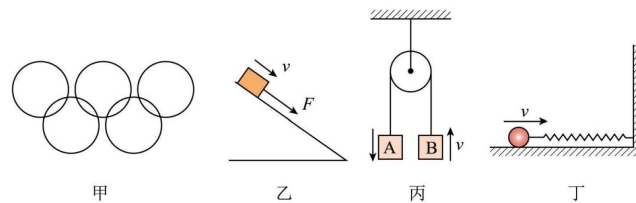
A. 滑动摩擦力对物体一定做负功

B. 静摩擦力对物体可能做正功

C. 作用力与反作用力的功代数和一定为零

D. 合外力对物体不做功，则物体速度一定不变

3. 下图实例中，判断正确的是（ ）



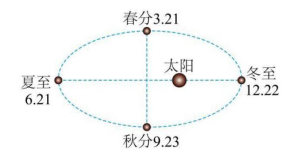
A. 甲图中冰晶五环被匀速吊起的过程中机械能守恒

B. 乙图中物体在外力 F 作用下沿光滑斜面加速下滑的过程中机械能守恒

C. 丙图中不计任何阻力，轻绳连接的物体 A、B 组成的系统运动过程中机械能守恒

D. 丁图中小球在光滑水平面上以一定的初速度压缩弹簧的过程中，小球的机械能守恒

4. 二十四节气是我国古代劳动人民智慧的结晶。24 个节气对应着地球在椭圆公转轨道上的二十四个不同的位置，2023 年中 4 个节气对应的日期和位置如图所示。下列说法正确的是（ ）



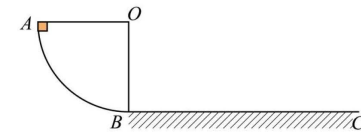
A. 地球沿着椭圆形轨道绕太阳做匀速率运动

B. 地球从春分运动到夏至的时间等于地球公转周期的四分之一

C. 地球从冬至运动到春分的时间小于地球公转周期的四分之一

D. 夏至时地球绕太阳公转的速度最大

5. 如图所示， AB 是半径为 R 的四分之一光滑圆弧轨道， BC 为水平直轨道，两轨道于 B 点平滑连接， BC 的长度等于 $10R$ 。一质量为 m 的物体（视为质点），从轨道顶端 A 处由静止释放，恰好运动到水平直轨道 C 处停止。则物体与轨道 BC 间的动摩擦因数 μ 等于（ ）



A. 0.1

B. 0.3

C. 0.4

D. 0.6

6. 2020 年 9 月，我国明确提出 2030 年“碳达峰”与 2060 年“碳中和”目标。人类社会的快速进步使得碳排放量不断增加，这导致温室效应加剧，地球南北两极的生态环境遭到一定的破坏。一头质量为 M 的北极熊在失去家园后，被运送到了位于赤道上的北极熊馆加以照料，它在北极和馆内的重力差为 ΔF 。已知地球自转周期为 T 。根据以上信息，可求出地球的半径为（ ）

A. $\frac{T^2 \cdot \Delta F}{4\pi^2 M}$

B. $\frac{T^2 \cdot \Delta F}{2\pi^2 M}$

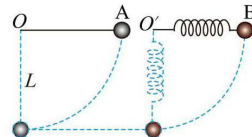
C. $\frac{MT^2 \cdot \Delta F}{4\pi^2}$

D. $\frac{MT^2}{4\pi^2 \cdot \Delta F}$

7. 如图所示，两个质量均为 0.1kg 的小球 A、B（均视为质点），分别用不可伸长的轻绳和轻弹簧系在同一水平面上的 O 点和 O' 点，轻绳长度为 0.2m 。现分别将 A、B 球拉到与悬点等高处，使绳和轻弹簧均处于水平，轻弹簧处于原长。将两球分别由静止开始释

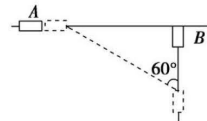
放，当两球到达各自悬点的正下方时两球恰好处在同一水平面上。不计空气阻力，轻弹簧一直处于弹性限度内，重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$ ，下列说法正确的是（ ）

- A. 两球到达各自悬点的正下方时，两球速度大小相等
B. A 球到达悬点的正下方时，速度大小等于 1m/s
C. A 球到达悬点的正下方时，轻绳的拉力等于 3N
D. 从释放至运动到最低点的过程中，A 球减小的重力势能大于 B 球减小的重力势能



8. 有一竖直放置的“T”形架，表面光滑，两个质量相等的滑块 A、B 分别套在水平杆与竖直杆上，A、B 用一不可伸长的轻绳相连，A、B 可看作质点，如图所示，开始时细绳水平伸直，A、B 静止。由静止释放 B 后，已知当细绳与竖直方向的夹角为 60° 时，滑块 B 沿着竖直杆下滑的速度为 v ，则连接 A、B 的绳长为（ ）

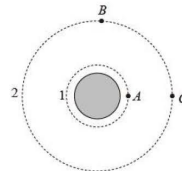
- A. $\frac{4v^2}{g}$ B. $\frac{4v^2}{3g}$
C. $\frac{5v^2}{4g}$ D. $\frac{2v^2}{3g}$



多选题

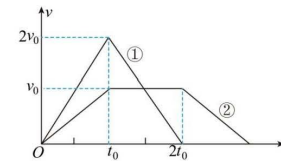
9. “北斗卫星导航系统”是中国自行研制的全球卫星导航系统，同步卫星是其重要组成部分。如图所示，发射同步卫星时，可以先将卫星发射至近地圆轨道 1，然后经过一系列的变轨过程，将卫星送入同步轨道 2，A 点在轨道 1 上，B、C 两点在轨道 2 上。卫星在轨道 1、轨道 2 上的运动均可视为匀速圆周运动。卫星在轨道 1 上做匀速圆周运动的速度大小为 v_1 ，周期为 T_1 ；卫星在轨道 2 上做匀速圆周运动的速度大小为 v_2 ，周期为 T_2 ，下列关系正确的是（ ）

- A. $v_1 > v_2$ B. $v_1 < v_2$
C. $T_1 < T_2$ D. $T_1 > T_2$



10. 为了测试某品牌新能源汽车的性能，某实验小组对一辆质量为 m 的新能源汽车在同一平直轨道上进行了①②两次实验，其速度大小 v 随时间 t 的变化关系如图所示，汽车所能达到的最大速度为 $2v_0$ ，每次实验中变速阶段加速度的大小相同；两次实验中汽车所受阻力大小均恒为 f 。对于第①次和第②次实验，下列说法正确的是（ ）

- A. 两次实验汽车运动的位移大小相等
B. 两次实验汽车最大牵引力之比为 $2:1$
C. 第①次实验汽车输出的最大功率为 $2fv_0 + \frac{4mv_0^2}{t_0}$
D. 两次实验的减速阶段汽车的输出功率都保持不变



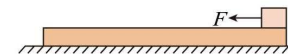
11. 春节档热映电影《流浪地球 2》为中国的科幻电影又树立了一座里程碑，其中最令人震撼的是太空电梯。太空电梯的主体是一个永久性连接空间站和地球表面的缆绳，缆绳的起始端连接地面基座，主要起到固定作用，另一端连接空间站，空间站位于距离地表 36000km 的地球同步卫星轨道，并在距离地表 90000km 的尾端设置了平衡锤。空间站、平衡锤、地面基座之间由若干碳纳米缆绳垂直连接，运载仓可沿缆绳上下运动，将人和货物从地面运送到空间站。已知空间站、平衡锤与地球自转保持同步，下列说法正确的是（ ）

- A. 地面基座可以建设在北京
B. 平衡锤的线速度小于空间站的线速度
C. 运载仓在上升过程中受到地球的引力越来越小
D. 若空间站和平衡锤间的缆绳断开，平衡锤将做离心运动



12. 如图所示，一长木板静止在光滑水平面上，其右端静止放一小木块，小木块与长木板的接触面粗糙。现用一水平恒力 F 向左拉动小木块，一段时间后，小木块从长木板左端滑下。小木块在木板上的运动过程中，下列说法正确的是（ ）

- A. 拉力 F 做的功等于小木块动能的增加量
B. 摩擦力对长木板做的功等于长木板动能的增加量
C. 离开长木板前小木块可能先做加速运动，后做匀速运动



D. 摩擦力与长木板长度的乘积等于系统摩擦产生的热量

第II卷

二、填空题（本题共两小题，第13题6分，第14题10分，共计16分。）

13.（6分）某同学用如图所示装置测当地的重力加速度，将拉力传感器固定在天花板上，细线一端系于传感器上，另一端连着一个球，将小球拉至细线刚好水平伸直的位置，由静止释放小球，小球在竖直面内运动过程中，力传感器显示细线拉力的大小。

（1）要测量当地的重力加速度还需要测量的物理量是_____

A. 小球的质量 m

B. 小球的半径 r

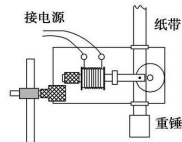
C. 细线平放在水平面上刚好伸直的长度 L_1

D. 悬挂小球处于静止时细线的长度 L_2



（2）第一次实验时，力传感器显示小球运动过程中细线上的最大拉力为 F_1 ，改变细线的长度两次、重复前面的实验，测得细线上的最大拉力分别为 F_2 、 F_3 ，为了减少偶然误差，悬线对小球的最大拉力取值为 $F = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{3}$ ，结合（1）问中测得的物理量求得当地的重力加速度为 $g = \frac{F}{m}$ 。

14.（10分）如图所示为“验证机械能守恒定律”的部分装置，根据题意回答下列问题：



（1）除打点计时器（含纸带、复写纸）、交流电源、铁架台、导线及开关外，在下面的器材中，必须使用的还有_____。（多选，选填器材前的字母）

A. 大小合适的铁质重锤

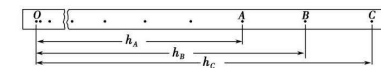
B. 体积较大的木质重锤

C. 刻度尺

D. 游标卡尺

E. 秒表

（2）图是实验中得到的一条纸带，在纸带上选取三个连续打出的点A、B、C，测得它们到起始点O的距离分别为 h_A 、 h_B 、 h_C 。重锤质量用 m 表示，已知当地重力加速度为 g ，打点计时器打点的周期为 T 。从打下O点到打下B点的过程中，重锤重力势能的减少量 $|\Delta E_p| = mgh_B$ ，动能的增加量 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2$ 。



（3）在实验过程中，下列实验操作和数据处理正确的是_____。

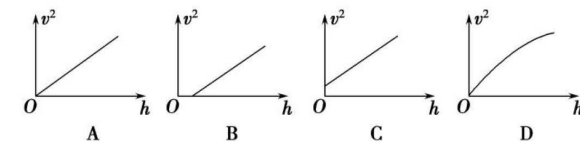
A. 释放重锤前，使纸带保持竖直

B. 做实验时，先接通打点计时器的电源，再释放重锤

C. 为测量打点计时器打下某点时重锤的速度 v ，可测量该点到O点的距离 h ，再根据公式 $v = \sqrt{2gh}$ 计算，其中 g 应取当地的重力加速度

D. 用刻度尺测量某点到O点的距离 h ，利用公式 mgh 计算重力势能的减少量，其中 g 应取当地的重力加速度

（4）某同学在纸带上选取计数点后，测量它们到起始点O的距离 h ，并计算出打相应计数点时重锤的速度 v ，通过描绘 v^2-h 图象去研究机械能是否守恒。若实验中重锤所受阻力不可忽略，且阻力大小保持不变，从理论上分析，合理的 v^2-h 图象是图中的_____。



三、计算题（本题共3小题，共36分。解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案的不能得分。）

15.（10分）2021年5月22日，“祝融号”火星任务车到达火星表面，开始巡视探测，引起某同学对火星的关注。该同学查资料后得知：火星半径为 R ，质量为 M ，自转的周期为 T ，引力常量为 G 求：

（1）火星的第一宇宙速度 v_1 ；

（2）若将来人类发射火星的同步卫星，求火星同步卫星的轨道半径 r 是多少？

16. (12 分) 汽车发动机的额定功率 $P=60 \text{ kW}$, 若其总质量为 $m=5 \text{ t}$, 在水平路面上行驶时, 所受阻力恒为 $F=5.0 \times 10^3 \text{ N}$, 则:

(1) 若汽车保持额定功率启动:

① 求汽车所能达到的最大速度 $v_{\max}$.

② 当汽车加速度为 2 m/s^2 时, 速度是多大?

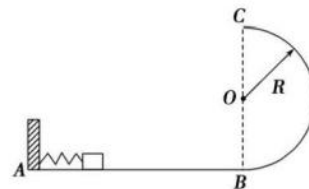
(2) 若汽车以 $a=0.5 \text{ m/s}^2$ 的加速度由静止开始做匀加速运动, 这一过程能维持多长时间?

17. (14 分) 如图所示, AB 为光滑水平面, B 点右侧平滑衔接一个半圆形轨道 BC , 半径为 R , AB 和 BC 轨道处于同一竖直平面内。A 点固定一竖直挡板, 挡板右侧固定一轻质弹簧, 现将质量为 m 的物块向左推动使得弹簧压缩, 然后从静止释放物块, 物块滑至半圆轨道 B 点时, 物块对轨道的压力为其重力的 7 倍, 进入 BC 轨道后恰好通过半圆轨道最高点 C 。已知重力加速度为 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。求:

(1) 弹簧弹力对物块做的功;

(2) 物块从 B 到 C 克服阻力的功;

(3) 物块离开 C 点后, 再落回到水平面上时的动能。



关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：
www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线