# 浦东新区 2024 年高中学业水平合格考模拟练习

# 物理试题

考生注意：

1．试卷满分 100 分，考试时间 60 分钟。

2．本考试分设试卷和答题纸。答题前，务必在答题纸上填写考生信息。作答必须写在答题纸上，在试卷上作答一律不得分。

3．本试卷标注“多选”的试题，每小题应选两个或两个以上选项，但不可全选；未特别标注的选择类试题，每小题只能选一个选项。

4．本试卷标注“计算”的试题，在列式计算、逻辑推理以及回答问题过程中，须给出必要的图示、文字说明、公式、演算等。

5．除特殊说明外，本卷重力加速度 *g* 的大小取 9.8 m/s2。

## 一、交通出行（21 分）

浦东大道地道西起延安东路隧道浦东出入口，沿陆家嘴东路和浦东大道走向，全长 6.1 km。该地道为城市主干道，设计时速为 50km/h，限高 4.0 m。匝道设计时速为 40 km/h。

1．（4 分）研究一辆汽车以设计时速通过整条浦东大道地道所需时间时，\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“能” B．“不能”）将汽车视为质点，用时约\_\_\_\_\_\_min。

2．（3 分）小杨妈妈准备驾车去东方明珠，请小杨用导航软件进行导航。如图所示，软件推荐的三种方案（ ）

A．路程相同

B．位移相同

C．到达的时刻相同

D．所用的时间相同

3．（3 分）如图，重力为 *G* 的手机被吸附在车载磁吸支架上，当车辆做匀速直线运动时，支架对手机的作用力（ ）

A．方向垂直手机平面向下

B．方向垂直手机平面向上

C．大小一定大于 *G*

D．大小一定等于 *G*

E．大小可能小于 *G*

4．（4 分）小杨乘坐在沿直线行驶的车上，突然感受到“推背感”，他想在实验室用 DIS 模拟研究人感受到的“推背感”与车的“速度”有关，还是与车的“加速度”有关。他应选择\_\_\_\_\_\_\_测“推背感”，选择\_\_\_\_\_\_\_\_测速度和加速度（以上均选填：A．“一个力传感器” B．“一个光电门传感器” C．“一个分体式位移传感器”）。

5．（4 分）质量为 2×103 kg 的汽车在水平路面上由静止启动，前 6 s 内做匀加速直线运动，6 s 末速度达到 12 m/s，且达到汽车的额定功率，之后保持额定功率运动。已知汽车的额定功率为 96 kW，汽车受到的阻力大小恒为 4×103 N，汽车在前 6 s 内的牵引力大小为\_\_\_\_\_\_N，汽车在全过程中的最大速度为\_\_\_\_\_\_\_\_m/s。

6．（3 分）（多选）如遇雨天，路面湿滑，与干燥路面相比，汽车在湿滑路面上刹车时受到的阻力较小。若同一辆汽车以相同的初速度开始全力刹车，在干、湿两种路面上刹车的 *v – t* 图像如图所示。汽车在湿滑路面上刹车过程的（ ）

*v*

*t*

*O*

*v*0

a

b

A．*v – t* 图线是 b B．位移较大

C．平均速度较小 D．阻力做功较少

## 二、火星探测（25 分）

2021 年 2 月 10 日 19 时 52 分，我国首次火星探测任务“天问一号”探测器实施近火捕获制动，成功实现环绕火星运动。火星质量用 *M* 表示，“天问一号”探测器质量用 *m* 表示，万有引力常量为 *G*。

1．（8 分）将“天问一号”环绕火星的运动视作匀速圆周运动。

（1）“天问一号”处于\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“平衡” B．“非平衡”）状态，运动过程中动能\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“变化” B．“不变”）；

（2）当“天问一号”绕火星以半径为 *r* 做圆周运动时，其所受火星的万有引力大小为\_\_\_\_\_\_\_\_，线速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_（用己知物理量的字母表示）。

2．（6 分）“祝融号”火星车承担着在火星表面的探测任务。车上有一个“∧”型支架如图所示，支架脚与水平面夹角 *θ* = 60°。支架上放置了火星表面重力为 20.0 N 的设备，则每个支架脚所受压力为\_\_\_\_\_\_\_\_N，若 *θ* 增大，则每个支架脚所受压力\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“变大” B．“变小”）。

*θ*

3．（9 分）（计算）在距离火星表面 1.86 m 的位置将一小石块以 4.96 m/s 的初速度水平抛出，经 1 s 落到火星表面，不计气体阻力和火星表面的高低起伏变化。求：

（1）火星表面该处的重力加速度 *g* 的大小；

（2）第 1 s 末小石块速度 *v* 的大小；

（3）石块水平抛出的同时，在其正上方 1 m 处静止释放一小物块，物块与石块落到火星表面上的时间差 Δ*t*。

4．（2 分）未来某年 A 乘坐速度为 0.2*c*（*c* 为光速）的宇宙飞船跟随正前方的 B，B 的飞行器速度为 0.4*c*，A 向 B 发出一束光进行联络。B 观测到该光束的传播速度（ ）

A．大于 *c* B．等于 *c* C．小于 *c*

## 三、电容器（14 分）

电容器在电子产品中有广泛应用。目前智能手机普遍采用了电容触摸屏，当手指接触到电容屏时，人体与电容屏就形成一个等效电容，改变该处电荷量，由此可根据传感线路所接收的电流确定触碰点的位置。

电容变化

1．（2 分）如图为五种不同型号的电容器，电容最大的是（ ），充满电后储存电荷量最少的电容器是（ ）

A．14 μF 450 V

B．0.14 μF 1 kV

C．470 μF 25 V

D．4 F 5.5 V

E．50 F 2.7 V

2．（2 分）在研究电容器充放电特点的实验中，电路如图所示，电键 S 闭合后，单刀双掷开关 S1 置于接线柱\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“1” B．“2”）是充电过程；当充电完成时，电容器两极板间的电势差达到\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“最小值” B．“最大值”）。

2

1

S1

A

V

S

*R*

3．（10 分）平行板电容器可以用来加速粒子，如图所示装置处在真空中两极板竖直放置，两极板间的电势差为 10 V，距离为 2.0 cm。已知电子的质量为 9.1×10−31 kg，电荷量为 − 1.6×10−19 C。

*v*

*d*

*U*

（1）平行板间电场强度方向为\_\_\_\_\_\_\_\_，大小为\_\_\_\_\_\_\_\_V/m；

（2）电子在负极板处由静止释放，运动至正极板处，该过程中电场力对电子做的功为\_\_\_\_\_\_\_\_J，电子的电势能\_\_\_\_\_\_\_\_（选填：A．“增大” B．“减小”）；

（3）电子离开电场时的速度大小为\_\_\_\_\_\_\_\_m/s（忽略相对论效应，结果保留 2 位有效数字）。

## 四、游乐场（17 分）

游乐场里有许多好玩的设施都利用了重力做功使游客体验到“速度”。

1．（9 分）如图所示，质量 *m* = 30 kg 的儿童从滑梯顶端 A 点由静止滑下，经长 *l* = 9.0 m 的旋转滑道到达底端 B点，A、B 两点间的水平距离 *x* = 4.0m ，高度差 *h* = 3.0 m。若下滑过程中阻力 *F* 阻 的大小恒为 83 N，下滑过程中重力对儿童做的功为\_\_\_\_\_\_\_\_J，阻力对儿童做的功为\_\_\_\_\_\_J，儿童滑到底端 B处的速度大小为\_\_\_\_\_m/s。

*A*

*B*

2．（8 分）如图（a）所示是一条高架滑车的轨道示意图，各处的高度已标在图上，一节车厢以 1.5 m/s 的速度从 A处出发，最终抵达 G处，运动过程中所受阻力忽略。

15 m

5 m

25 m

10 m

40 m

A

B

C

D

E

F

G

30 m

图（a）

（1）（5 分）（计算）车厢在此过程中的最大速度（*g* = 10 m/s2）。

（2）（3 分）车厢抵达 G处后轨道是水平的，可以在轨道上铺装一排水平放置的闭合线圈或铝板，车厢下端装电磁铁，简化模型如图（b）所示，到 G处后给电磁铁通电可实现制动。



图（b）

①已知电磁铁 a端接电源正极，则轨道上线圈所在位置处磁场竖直分量的方向为\_\_\_\_\_\_\_\_；

②用磁传感器可以测量电磁铁产生的磁场强弱，能描述磁场强弱和方向的物理量叫做\_\_\_\_\_\_\_，其国际单位是\_\_\_\_\_\_。

## 五、电路的应用（23 分）

随着科技的进步和生活水平的提高，人们在生活中越来越离不开电路的应用。

1．（2 分）语音指令“请把灯调暗”可令床头灯变暗，这说明接收到指令后，灯的（ ）

A．额定电压变小 B．额定功率变小 C．实际功率变小

2．（3 分）（多选）如图为某控制电路的一部分。已知 AA′ 间的输入电压为 24 V，如果电阻 *R* = 6 kΩ，*R*1 = 6 kΩ，*R*2 = 3 kΩ，则 BB′ 间输出的电压可能为（ ）

*B*

*A*

*R*

*R*1

*R*2

*S*1

*S*2

*Aʹ*

*Bʹ*

A．0 V B．6 V C．12 V D．24 V

3．（4 分）某锂电池的参数如下图所示。根据信息“39.6 W·h”可知该电池充满电后可以供实际功率 30 W 的扫地机器人工作\_\_\_\_\_\_\_\_h。扫地机器人在工作时，不同形式的能量的转化情况为\_\_\_\_\_\_\_\_。



4．（2 分）某扫地机器人中直流电动机的额定电压为 *U*，额定电流为 *I*，线圈电阻为 *r*。当扫地机器人正常工作时，电动机（ ）

A．线圈热功率为 *UI* B．线圈热功率为 *I*2*r*

C．机械功率为 *UI* D．机械功率为 *I*2*r*

5．（10 分）某团队发明了一种新奇的智能电子织物，可以将显示器、键盘、电源等电子功能同时编织到织物中，形成一个多功能的综合织物系统。相关研究论文于 2021 年在《自然》杂志上发表。

（1）这种新型电子织物的特点是低功耗，功率在微瓦量级，电流在微安量级，则该电源输出电压的数量级约为\_\_\_\_\_\_\_\_V（选填 ：A．“10−3” B．“100” C．“102”）；

（2）这种柔性电池与其他电池一样也有电动势和内阻等重要参数，其测量方法与测量一节干电池的电动势和内阻是相同的。需要的器材还有：电压传感器、电流传感器、滑动变阻器、电键、若干导线等。

*R*ʹ

*R*

S

*E*

*r*

电压传感器

电流传感器

①请将实验电路图补充完整。

②实验发现电池未接入电路时，两端电压为 1.4 V，当接入电路且电键闭合后，电压表示数为 1.1 V，电流表示数为 0.4 A，通过计算可得该电池的内阻为\_\_\_\_\_\_\_\_Ω；如果改变滑片位置测量了多组 *U*、*I*，应作\_\_\_\_\_\_\_\_图像，根据图像函数式\_\_\_\_\_\_\_\_可得出 *E*、*r*，且误差更小。

6．（2 分）为了限制电网的短路电流、减少短路电流对电网的冲击、隔断电网短路电流的传播，“超导限流器”这种电力设备应运而生。图（a）为“35 kV/90 MW”（1MW = 106 W）超导限流器接入电网的示意图，它的电阻 *R* 随电流 *I* 变化关系如图（b）所示。当电路中的电流为 2 kA 时，电路中用电器消耗的功率是\_\_\_\_\_\_\_\_MW。

*R*/Ω

超导限流器

*R*0

35 kV

用电器

图（a）

2.5

图（b）

*I*/kA

*O*

# 答案

## 一、交通出行（21 分）

1．（4 分，每空 2 分）A，7.32

2．（3 分）B

3．（3 分）D

4．（4 分，每空 2 分）A，C

5．（4 分，每空 2 分）8000，24

6．（3 分）（多选）AB（选对部分得 2 分，选错不得分）

## 二、火星探测（25 分）

1．（8 分，每空 2 分）（1）B，B；（2）*G*，

2．（6 分，每空 3 分）11.5 N，B

3．（9 分，每小题 3 分）（1）3.72 m/s2；（2）6.2 m/s；（3）0.24 s

解：（1）小石块竖直方向分运动是自由落体运动，则

*h* = *gt*2 1.86 = ×*g*×12

得 *g* = 3.72 m/s2

（2）第 1 s 末小石块同时具有水平分速度和竖直分速度

水平方向为匀速直线运动，则 *vx* = 4.96 m/s

竖直方向为自由落体运动，则 *vy* = *gt* = 3.72×1 m/s = 3.72 m/s

第 1 s 末合速度大小为 *v* = = m/s = 6.2 m/s

（3）物块做自由落体运动，则

*h*ʹ = *gt*ʹ2 1 + 1.86 = ×3.72×*t*ʹ2

*t*' = 1.24 s，Δ*t* = *t*' – *t* = (1.24 – 1)s = 0.24 s

4．（2 分）B

## 三、电容器（14 分）

1．（2 分，每空 1 分）E，B

2．（2 分，每空 1 分）A，B

3．（10 分，每空 2 分）（1）水平向左，500；（2）1.6×10−18，B；（3）1.9×106

## 四、游乐场（17 分）

1．（9 分，每空 3 分）882，− 747，3

2．（8 分）（1）（5 分）26.5 m/s

解：高架滑车运动过程中阻力忽略，只有重力做功，因此车的机械能守恒

重力势能最小处动能最大，速度最大，因此最低点 D 点处速度最大

以地面为零势能面，由 A、D 两处机械能守恒得：

*mv*A2 + *mgh*A = *mv*D2 + *mgh*D

×*m*×1.52 + *m*×10×40 = ×*m*×*v*D2 + *m*×10×5

得 *v*D = 26.5 m/s

（2）（3 分，每空 1 分）①向上；②磁感应强度，特斯拉（写字母也得分）

## 五、电路的应用（23 分）

1．（2 分）C

2．（3 分）（多选）BCD（选对部分得 2 分，选错不得分）

3．（4 分，每空 2 分）1.32；化学能转化为电能，电能再转化为机械能和线圈的内能

4．（2 分）B

5．（10 分，每空 2 分）（1）B；

（2）①如图

*R*ʹ

*R*

S

*E*

*r*

电压传感器

电流传感器

②0.75，*U* – *I*，*U* = *E* − *Ir*

6．（2 分）70